Standardowe przemienniki częstotliwości ABB

Podręcznik użytkownika
Przemienniki częstotliwości ACS580-01
(0,75 do 250 kW, 1,0 do 350 KM)

Power and productivity
for a better world™

Lista powiązanych podręczników użytkownika

Podręczniki użytkownika i przewodniki przemienników częstotliwości	Kod (język angielski)	Kod (język polski)
ACS580 standard control program firmware manual	*3AXD50000016097*	3AXD50000040057
ACS580-01 (0.75 to 250 kW, 1.0 to 350 hp) hardware manual	*3AXD50000044794*	3AXD50000044832
ACS580-01 quick installation and start-up guide for frames R1 to R5	*3AXD50000044838*	3AXD50000044838
ACS580-01 quick installation and start-up guide for frames R6 to R9	*3AXD50000009286*	3AXD50000009286
ACS-AP-X assistant control panels user's manual	*3AUA0000085685*	

Podręczniki użytkownika i przewodniki do elementów opcjonalnych	
CPTC-02 ATEX-certified thermistor protection module, Ex II (2) GD (+L537+Q971) user's manual	*3AXD50000030058*
CDPI-01 communication adapter module user's manual	*3AXD50000009929*
DPMP-01 mounting platform for control panels	*3AUA0000100140*
DPMP-02/03 mounting platform for control panels	*3AUA0000136205*
FCAN-01 CANopen adapter module user's manual	*3AFE68615500*
FCNA-01 ControlNet adapter module user's manual	*3AUA0000141650*
FDNA-01 DeviceNet™ adapter module user's manual	*3AFE68573360*
FECA-01 EtherCAT adapter module user's manual	*3AUA0000068940*
FENA-01/-11/-21 Ethernet adapter module user's manual	*3AUA0000093568*
FEPL-02 Ethernet POWERLINK adapter module user's manual	*3AUA0000123527*
FPBA-01 PROFIBUS DP adapter module user's manual	*3AFE68573271*
FSCA-01 RS-485 adapter module user's manual	*3AUA0000109533*
Flange mounting kit installation supplement	*3AXD50000019100*
Flange mounting kit quick installation guide for ACX580-01 frames R0 to R5	*3AXD50000036610*
Flange mounting kit quick installation guide for ACS880-01 and ACX580-01 frames R6 to R9	*3AXD50000019099*

Podręczniki użytkownika i przewodniki dotyczące narzędzi i konserwacji przemienników częstotliwości	
Drive composer PC tool user's manual	*3AUA0000094606*
Converter module capacitor reforming instructions	*3BFE64059629*
NETA-21 remote monitoring tool user's manual	*3AUA00000969391*
NETA-21 remote monitoring tool installation and start-up guide	*3AUA0000096881*

Podręczniki użytkownika i inne dokumenty na temat produktów są dostępne w Internecie w formacie PDF. Dalsze informacje znajdują się w sekcji *Biblioteka dokumentów w Internecie* na wewnętrznej stronie tylnej okładki. W sprawie podręczników, które nie są dostępne w bibliotece dokumentów, należy skontaktować się z lokalnym przedstawicielem firmy ABB

Podręczniki użytkownika ACS580-01

Podręcznik użytkownika

Przemienniki częstotliwości ACS580-01 (0,75 do 250 kW, 1,0 do 350 KM)

Spis treści

1. Instrukcje bezpieczeństwa

4. Montaż mechaniczny

6. Instalacja elektryczna

© 2017 ABB Oy. Wszelkie prawa zastrzeżone.

3AXD50000044832 wersja A
PL
Tłumaczenie oryginalnego dokumentu 3AXD50000044794
OBOWIĄZUJE OD: 2017-05-31

Spis treści

Lista powiązanych podręczników użytkownika 2

1. Instrukcje bezpieczeństwa

Zawartość tego rozdziału 13
Objaśnienie ostrzeżeń i uwag użytych w tym podręczniku 13
Bezpieczeństwo ogólne podczas instalacji, rozruchu i konserwacji 14
Bezpieczeństwo elektryczne podczas instalacji, rozruchu i konserwacji 16
Środki bezpieczeństwa przed rozpoczęciem prac elektrycznych 16
Dodatkowe instrukcje i uwagi 17
Uziemienie 18
Dodatkowe instrukcje dla przemienników częstotliwości zasilających synchroniczne silniki z magnesami trwałymi 19
Bezpieczeństwo podczas instalacji, rozruchu i konserwacji 19
Ogólne bezpieczeństwo podczas obsługi 20

2. Wprowadzenie do podręcznika

Zawartość tego rozdziału 21
Zastosowanie 21
Odbiorcy docelowi 21
Przeznaczenie podręcznika użytkownika 22
Zawartość tego podręcznika 22
Powiązane dokumenty 23
Kategoryzacja według obudowy (rozmiar) 23
Schemat skróconej instrukcji montażu i rozruchu 24

3. Zasada działania i opis sprzętu

Zawartość tego rozdziału 27
Podstawy obsługi 28
Układ 29
Opis połączeń zasilania i sterowania 34
Zaciski przyłączeniowe sterowania zewnętrznego, obudowy R1…R5 35
Zaciski przyłączeniowe sterowania zewnętrznego, obudowy R6…R9 36
Panel sterowania 37
Zestawy do montażu panelu sterowania na drzwiach 38
Tabliczka znamionowa 38
Lokalizacje tabliczek na przemienniku częstotliwości 39
Kod typu 40

4. Montaż mechaniczny

Zawartość tego rozdziału 43
Bezpieczeństwo 43
Sprawdzanie miejsca montażu 44
Potrzebne narzędzia 46

Transportowanie przemiennika częstotliwości 46
Rozpakowywanie i sprawdzanie dostawy, obudowy R1 i R2 47
Skrzynka kablowa dla obudów R1 i R2 (IP21, UL typ 1) 48
Rozpakowywanie i sprawdzanie dostawy, obudowy R3…R4 49
Rozpakowywanie i sprawdzanie dostawy, obudowa R5 50
Skrzynka kablowa dla obudowy R5 (IP21, UL typ 1) 51
Rozpakowywanie i sprawdzanie dostawy, obudowy R6…R9 52
Skrzynka kablowa dla obudowy o rozmiarze R6 (IP21, UL typ 1) 53
Skrzynka kablowa dla obudowy o rozmiarze R7 (IP21, UL typ 1) 54
Skrzynka kablowa dla obudowy o rozmiarze R8 (IP21, UL typ 1) 55
Skrzynka kablowa dla obudowy o rozmiarze R9 (IP21, UL typ 1) 56
Montaż przemiennika częstotliwości 57
Pionowy montaż przemiennika częstotliwości, obudowy R1…R4 57
Instalacja skrzynki kablowej obudowy R1...R2 58
Pionowy montaż przemiennika częstotliwości, obudowa R5 59
Pionowy montaż przemiennika częstotliwości, obudowy R6…R9 62
Pionowy montaż przemiennika częstotliwości, obok siebie 63
Poziomy montaż przemiennika częstotliwości, obudowy R1…R3 63
Montaż kołnierzowy 64

5. Planowanie instalacji elektrycznej

Zawartość tego rozdziału 65
Ograniczenie odpowiedzialności 65
Wybór rozłącznika 65
Unia Europejska 66
Inne regiony 66
Sprawdzanie kompatybilności silnika z przemiennikiem częstotliwości 67
Ochrona izolacji i łożysk silnika 67
Tabela wymogów 68
Dobór kabli 72
Zasady ogólne 72
Typowe rozmiary kabli zasilania 73
Alternatywne typy kabli zasilania 74
Ekran kabla silnika 74
Dodatkowe wymagania dla Stanów Zjednoczonych 75
Dobór kabli sterowania 76
Ekranowanie 76
Sygnały w osobnych kablach 76
Sygnały, które można przesyłać w tym samym kablu 76
Kabel przekaźnika 76
Kabel panelu sterowania 77
Kabel narzędzia komputerowego Drive composer 77
Złącza modułu adaptera PROFIBUS DP FPBA-01 77
Prowadzenie kabli 78
Zasady ogólne 78
Osobne kanały kabli sterowania 79
Ciągłość ekranu kabla silnika lub obudowy urządzeń w obwodzie kabla silnika 79
Ochrona przed przeciążeniem cieplnym i zwarciami 80
Ochrona przemiennika częstotliwości i kabli zasilania przed zwarciami 80
Ochrona silnika i kabla silnika przed zwarciami 80

Ochrona przemiennika częstotliwości, kabli zasilania i kabla silnika przed przeciążeniem cieplnym . . . 81
Ochrona silnika przed przeciążeniem cieplnym . . . 81
Ochrona przemiennika częstotliwości przed zwarciami doziemnymi . . . 81
Kompatybilność z zabezpieczeniami różnicowo-prądowymi . . . 81
Aktywacja funkcji awaryjnego zatrzymania . . . 82
Implementacja funkcji bezpiecznego wyłączenia momentu (STO) . . . 82
Wdrażanie kontroli nad zbyt niskim napięciem (przejście przez zanik mocy) . . . 82
Używanie wyłącznika bezpieczeństwa między przemiennikiem częstotliwości i silnikiem . . . 82
Stosowanie stycznika pomiędzy przemiennikiem częstotliwości i silnikiem . . . 82
Implementacja by-passu . . . 83
Przykładowe połączenie by-passu . . . 84
Ochrona styków wyjść przekaźnikowych . . . 85
Ograniczanie maksymalnych napięć wyjściowych w instalacjach na dużych wysokościach . 86
Aktywacja połączenia czujnika temperatury silnika . . . 87

6. Instalacja elektryczna

Zawartość tego rozdziału . . . 89
Ostrzeżenia . . . 89
Potrzebne narzędzia . . . 89
Sprawdzanie izolacji zespołu . . . 90
Przemiennik częstotliwości . . . 90
Kabel zasilania . . . 90
Silnik i kabel silnika . . . 90
Zespół rezystora hamowania dla obudów R1…R3 . . . 91
Sprawdzanie zgodności z sieciami IT (bez uziemienia) i sieciami TN z uziemieniem wierzchołkowym . . . 91
Filtr EMC . . . 91
Warystor uziemienie-faza . . . 92
Obudowy R1...R3 . . . 93
Obudowy R4…R9 . . . 94
Podłączanie kabli zasilania . . . 96
Schemat połączeń . . . 96
Procedura podłączania, obudowy R1…R4 . . . 97
Procedura podłączania, obudowa R5 . . . 105
Procedura podłączania, obudowy R6…R9 . . . 111
Połączenie DC . . . 115
Podłączanie kabli sterowania . . . 116
Schemat domyślnych połączeń we/wy (makro ABB Standard) . . . 117
Procedura podłączania kabla sterowania, obudowy R1...R9 . . . 126
Instalacja modułów opcji . . . 132
Instalacja mechaniczna modułów opcji . . . 132
Okablowanie modułów . . . 134
Ponowna instalacja osłon . . . 135
Procedura ponownej instalacji osłon, obudowy R1…R4 . . . 135
Ponowna instalacja obudowy R5 . . . 136
Ponowne montowanie płyt bocznych i osłon, obudowy R6…R9 . . . 137
Podłączanie do komputera . . . 138

7. Lista czynności sprawdzających po instalacji

Zawartość tego rozdziału . . . 139
Ostrzeżenia . . . 139
Lista czynności sprawdzających . . . 139

8. Konserwacja i diagnostyka sprzętu

Zawartość tego rozdziału . . . 141
Częstotliwość konserwacji . . . 141
Opis symboli . . . 142
Zalecane coroczne czynności konserwacyjne użytkownika . . . 142
Zalecane czynności konserwacyjne przeprowadzane przez użytkownika . . . 142
Radiator . . . 143
Wentylatory . . . 144
Wymiana głównego wentylatora chłodzącego, IP21 i IP55 (UL typ 1 i UL typ 12), obudowy R1…R4 . . . 145
Wymiana głównego wentylatora chłodzącego, IP21 i IP55 (UL typ 1 i UL typ 12), obudowy R5…R8 . . . 147
Wymiana głównych wentylatorów chłodzących, IP21 i IP55 (UL typ 1 i UL typ 12), obudowa R9 . . . 148
Wymiana pomocniczego wentylatora chłodzącego, IP21 i IP55 (UL typ 1 i UL typ 12), obudowy R5…R8 . . . 149
Wymiana pomocniczego wentylatora chłodzącego, IP55 (UL typ 12), obudowy R1…R2 150
Wymiana pomocniczego wentylatora chłodzącego, IP55 (UL typ 12), obudowa R3 . . . 151
Wymiana pomocniczego wentylatora chłodzącego, IP55 (UL typ 12), obudowa R4 . . . 152
Wymiana drugiego pomocniczego wentylatora chłodzącego, IP55 (UL typ 12), obudowy R8…R9 . . . 153
Kondensatory . . . 154
Formowanie kondensatorów . . . 154
Panel sterowania . . . 155
Czyszczenie panelu sterowania . . . 155
Wymiana baterii w panelu sterowania . . . 155
Diody LED . . . 156
Diody LED przemiennika częstotliwości . . . 156
Diody LED panelu sterowania . . . 157

9. Dane techniczne

Zawartość tego rozdziału . . . 159
Wartości znamionowe . . . 160
Wartości znamionowe IEC . . . 160
Wartości znamionowe NEMA . . . 161
Definicje . . . 161
Wybór rozmiaru . . . 162
Obniżanie wartości znamionowych . . . 163
Obniżanie wartości znamionowych ze względu na temperaturę otoczenia, IP21 (UL typ 1) . . . 164
Obniżanie wartości znamionowej ze względu na temperaturę otoczenia, IP55 (UL typ 12) . . . 164
Obniżanie wartości znamionowych ze względu na wysokość n.p.m. . . . 166

Obniżanie wartości znamionowych ze względu na częstotliwość kluczowania 167
Bezpieczniki (IEC) 168
Bezpieczniki gG 169
Bezpieczniki uR i aR 170
Bezpieczniki (UL) 171
Wyłączniki automatyczne 172
Wymiary, waga i wymogi dotyczące wolnego miejsca 173
Straty, charakterystyka chłodzenia i hałas 176
Przepływ powietrza chłodzącego, rozpraszanie ciepła i hałas dla samodzielnych przemienników częstotliwości 176
Przepływ powietrza chłodzącego i rozpraszanie ciepła w przypadku montażu kołnierzowego (opcja +C135) 177
Charakterystyka zacisków i przepustów kabli zasilania 178
IEC 178
Stany Zjednoczone 180
Charakterystyka zacisków i przepustów kabli sterowania 182
IEC 182
US 182
Specyfikacja sieci elektroenergetycznej 183
Napięcie (U1) 183
Charakterystyka przyłącza silnika 183
Dane połączenia rezystora hamowania dla obudów R1…R3 186
Dane połączenia sterowania 186
Sprawność 193
Stopień ochrony 193
Warunki otoczenia 193
Materiały 195
Obowiązujące normy 196
Oznakowanie CE 197
Zgodność z europejską dyrektywą niskonapięciową 197
Zgodność z europejską dyrektywą o kompatybilności elektromagnetycznej 197
Zgodność z europejską dyrektywą w sprawie ograniczenia stosowania niektórych niebezpiecznych substancji (ROHS II 2011/65/WE) 197
Zgodność z europejską dyrektywą maszynową (2006/42/WE drugie wydanie — czerwiec 2010) 197
Zgodność z normą EN 61800-3:2004 + A1:2012 198
Definicje 198
Kategoria C1 198
Kategoria C2 199
Kategoria C3 199
Kategoria C4 200
Znakowanie UL 201
Lista czynności sprawdzających UL 201
Chińskie oznaczenie RoHS 202
Oznaczenie RCM 202
Oznakowanie WEEE 202
Oznaczenie EAC 202
Zrzeczenie odpowiedzialności 202
Zrzeczenie odpowiedzialności dotyczące cyberbezpieczeństwa 203

10. Rysunki wymiarowe

Zawartość tego rozdziału . . . 205
Obudowa R1, IP21 (UL typ 1) . . . 206
Obudowa R1, IP55 (UL typ 12) . . . 207
Obudowa R2, IP21 (UL typ 1) . . . 208
Obudowa R2, IP55 (UL typ 12) . . . 209
Obudowa R3, IP21 (UL typ 1) . . . 210
Obudowa R3, IP55 (UL typ 12) . . . 211
Obudowa R4, IP21 (UL typ 1) . . . 212
Obudowa R4, IP55 (UL typ 12) . . . 213
Obudowa R5, IP21 (UL typ 1) . . . 214
Obudowa R5, IP55 (UL typ 12) . . . 215
Obudowa R6, IP21 (UL typ 1) . . . 216
Obudowa R6, IP55 (UL typ 12) . . . 217
Obudowa R7, IP21 (UL typ 1) . . . 218
Obudowa R7, IP55 (UL typ 12) . . . 219
Obudowa R8, IP21 (UL typ 1) . . . 220
Obudowa R8, IP55 (UL typ 12) . . . 221
Obudowa R9, IP21 (UL typ 1) . . . 222
Obudowa R9, IP55 (UL typ 12) . . . 223

11. Hamowanie rezystorowe

Zawartość tego rozdziału . . . 225
Zasada działania i opis sprzętu . . . 225
Hamowanie rezystorowe, obudowy R1...R3 . . . 226
  Planowanie układu hamowania . . . 226
  Montaż mechaniczny . . . 230
  Montaż elektryczny . . . 230
  Uruchamianie . . . 231
Hamowanie rezystorowe, obudowy R4...R9 . . . 232
  Planowanie układu hamowania . . . 232

12. Funkcja bezpiecznego wyłączania momentu (STO)

Zawartość tego rozdziału . . . 233
Opis . . . 233
  Zgodność z europejską dyrektywą maszynową . . . 234
Zasada połączenia . . . 235
  Połączenie z zasilaniem wewnętrznym +24 V DC . . . 235
  Połączenie z zasilaniem wewnętrznym +24 V DC, pojedyncza linia . . . 236
  Połączenie z zasilaniem zewnętrznym +24 V DC . . . 237
Przykładowe okablowanie . . . 237
  Przełącznik aktywacyjny . . . 238
  Typy i długości kabli . . . 238
  Uziemienie ekranów ochronnych . . . 239
Zasada działania . . . 239
Uruchamianie z testem akceptacyjnym . . . 239
  Kompetencja . . . 240
  Raporty z testu akceptacyjnego . . . 240

Procedura testu akceptacyjnego . . . 241
Eksploatacja . . . 243
Konserwacja . . . 244
Kompetencja . . . 244
Śledzenie błędów . . . 245
Dane dotyczące bezpieczeństwa . . . 246
Skróty . . . 248
Deklaracja zgodności . . . 248
Certyfikat . . . 249

13. Opcjonalne moduły rozszerzeń We/Wy

Zawartość tego rozdziału . . . 251
Moduł rozszerzeń wejść cyfrowych CHDI-01 115/230 V . . . 251
Instrukcje bezpieczeństwa . . . 251
Opis sprzętu . . . 251
Montaż mechaniczny . . . 252
Montaż elektryczny . . . 253
Uruchamianie . . . 255
Diagnostyka . . . 255
Dane techniczne . . . 256
Wielofunkcyjny moduł rozszerzeń CMOD-01 (zasilanie zewnętrzne 24 V AC/DC i wejście/wyjście cyfrowe) . . . 258
Instrukcje bezpieczeństwa . . . 258
Opis sprzętu . . . 258
Montaż mechaniczny . . . 259
Montaż elektryczny . . . 260
Uruchamianie . . . 262
Diagnostyka . . . 263
Dane techniczne . . . 264
Wielofunkcyjny moduł rozszerzeń CMOD-02 (zasilanie zewnętrzne 24 V AC/DC i izolowany interfejs PTC) . . . 266
Instrukcje bezpieczeństwa . . . 266
Opis sprzętu . . . 266
Montaż mechaniczny . . . 267
Montaż elektryczny . . . 268
Uruchamianie . . . 270
Diagnostyka . . . 271
Dane techniczne . . . 272

14. Filtry składowej zerowej i du/dt

Zawartość tego rozdziału . . . 275
Filtry składowej zerowej . . . 275
Kiedy jest potrzebny filtr składowej zerowej? . . . 275
Filtry du/dt . . . 275
Kiedy jest potrzebny filtr du/dt? . . . 275
Typy filtrów składowej zerowej . . . 276
Typy filtrów du/dt . . . 276
Opis, instrukcja montażu i dane techniczne filtrów FOCH . . . 277
Opis, instrukcja montażu i dane techniczne filtrów NOCH . . . 277

Dalsze informacje

Pytania dotyczące produktu i serwisu 279
Szkolenia z zakresu obsługi produktów 279
Przesyłanie uwag dotyczących instrukcji obsługi przemienników częstotliwości ABB 279
Biblioteka dokumentów w Internecie 279

1

Instrukcje bezpieczeństwa

Zawartość tego rozdziału

Ten rozdział zawiera instrukcje bezpieczeństwa, których należy przestrzegać podczas instalowania, obsługi i serwisowania przemiennika częstotliwości. Nieprzestrzeganie instrukcji bezpieczeństwa grozi obrażeniami ciała lub śmiercią bądź uszkodzeniami.

Objaśnienie ostrzeżeń i uwag użytych w tym podręczniku

Ostrzeżenia informują o warunkach, które mogą doprowadzić do obrażeń ciała, śmierci lub uszkodzenia sprzętu. Informują one także, jak unikać niebezpieczeństwa. Uwagi dotyczą konkretnego warunku lub faktu albo podają informacje na określony temat.

W podręczniku używane są następujące symbole ostrzegawcze:

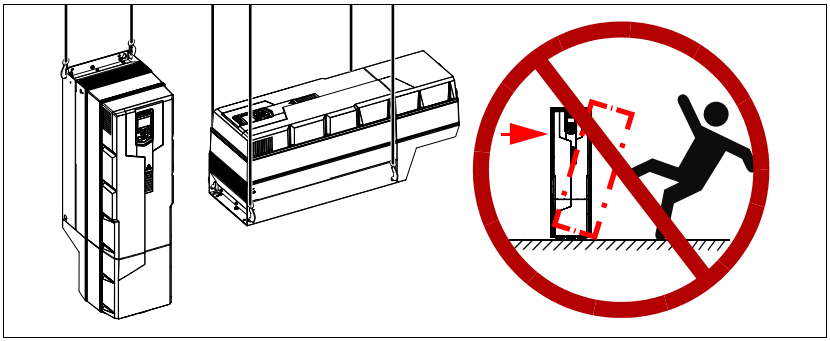
Ostrzeżenia dotyczące elektryczności informują o niebezpieczeństwach związanych z prądem elektrycznym, które mogą doprowadzić do obrażeń ciała, śmierci lub uszkodzenia sprzętu.
Ostrzeżenia ogólne informują o warunkach niezwiązanych z elektrycznością, które mogą doprowadzić do obrażenia ciała, śmierci lub uszkodzenia sprzętu.
Ostrzeżenia dotyczące urządzeń wrażliwych na ładunki elektrostatyczne informują o rozładowaniach elektrostatycznych, które mogą uszkodzić sprzęt.

Bezpieczeństwo ogólne podczas instalacji, rozruchu i konserwacji

Instrukcje są przeznaczone dla personelu instalującego przemiennik częstotliwości i wykonującego prace konserwacyjne.

OSTRZEŻENIE! Należy przestrzegać tych instrukcji. Nieprzestrzeganie instrukcji może skutkować obrażeniami, śmiercią lub uszkodzeniem urządzenia.

- Używać butów ochronnych z metalowymi noskami, aby uniknąć obrażeń stóp. Używać rękawic ochronnych i długich rękawów. Niektóre części mają ostre krawędzie.
- Podczas obsługi przemiennika częstotliwości zachować ostrożność.
  - Obudowy R5…R9: Przemiennik podnosić za pomocą podnośnika. Używać uchwytów przemiennika częstotliwości.
  - Obudowy R5…R9: Nie przechylać przemiennika. Przemiennik jest ciężki i ma wysoko położony środek ciężkości. Przewracający się przemiennik może spowodować obrażenia fizyczne.



- Uważać na gorące powierzchnie. Niektóre części, takie jak radiatory półprzewodników mocy, mogą pozostawać gorące przez pewien czas po odłączeniu zasilania.
- Przemiennik częstotliwości należy przechowywać do czasu montażu w jego opakowaniu lub chronić go w inny sposób przed pyłem i zadziorami podczas wiercenia i szlifowania.
- Przemiennik częstotliwości należy chronić przed pyłem i zadziorami także po jego zamontowaniu. Zebrany wewnątrz przemiennika częstotliwości pył przewodzący prąd może spowodować uszkodzenia lub nieprawidłowe działanie.
- Aby zapobiec wciągnięciu pyłu do środka przez wentylator chłodzący przemiennika częstotliwości, należy odkurzyć obszar pod przemiennikiem przed jego uruchomieniem.
- Nie przykrywać wlotu i wylotu powietrza, gdy przemiennik częstotliwości jest uruchomiony.
- Upewnić się, że chłodzenie jest wystarczające. Patrz sekcje *Sprawdzanie miejsca montażu* na str. *44* i *Straty, charakterystyka chłodzenia i hałas* na str. *176*, aby uzyskać więcej informacji.

- Przed podłączeniem napięcia do przemiennika częstotliwości należy upewnić się, że wszystkie jego osłony są założone. W trakcie pracy nie wolno zdejmować tych osłon.
- Przed zmianą limitów pracy przemiennika częstotliwości należy upewnić się, że silnik i wszystkie napędzane urządzenia mogą pracować w określonych limitach.
- Przed aktywacją funkcji programu sterującego przemiennika częstotliwości odpowiedzialnych za automatyczne resetowanie błędów lub automatyczne ponowne uruchamianie należy upewnić się, że nie doprowadzi to do niebezpiecznych sytuacji. Funkcje te powodują automatyczne zresetowanie przemiennika częstotliwości i kontynuowanie działania po błędzie lub przerwie w zasilaniu. W przypadku aktywowania tych funkcji instalacja musi zostać czytelnie oznakowana zgodnie z definicją w normie IEC/EN 61800-5-1, podsekcja 6.5.3, na przykład „TO URZĄDZENIE URUCHAMIA SIĘ AUTOMATYCZNIE”.
- Maksymalna liczba włączeń przemiennika częstotliwości wynosi pięć razy w ciągu dziesięciu minut. Zbyt częste włączanie może uszkodzić obwód ładowania kondensatorów DC.
- Jeśli do przemiennika częstotliwości podłączono obwody zabezpieczające (na przykład zatrzymanie awaryjne i funkcja bezpiecznego wyłączania momentu), należy sprawdzić ich prawidłowe działanie przed włączeniem. Informacje o sprawdzeniu funkcji bezpiecznego wyłączania momentu można znaleźć w dokumencie *ACS580 standard control program firmware manual* (3AXD50000016097 [j. ang.]). Informacje dotyczące sprawdzenia poprawnego działania innych obwodów zabezpieczających można znaleźć w dołączonych do nich instrukcjach.

Uwaga:

- Jeśli wybrano źródło zewnętrzne dla polecenia startu i jest ono włączone oraz polecenie startu jest wyzwalane poziomem, przemiennik częstotliwości zostanie uruchomiony natychmiast po zresetowaniu błędu. Patrz parametry 20.02 Typ wyzw. startu Zew1 i 20.07 Typ wyzw. startu Zew2 w podręczniku *ACS580 standard control program firmware manual* (3AXD50000016097 [j. ang.]).
- Gdy miejsce sterowania nie jest ustawione na lokalne (tekst Lokalne nie jest wyświetlany w górnym wierszu panelu i parametr 19.17 Sterowanie lokalne wył. ma wartość Wyłączone), przycisk zatrzymywania na panelu sterowania nie zatrzyma przemiennika częstotliwości.
- Urządzeń w obudowach R1…R5 nie można naprawiać w terenie. Nie należy próbować naprawiać działającego nieprawidłowo przemiennika częstotliwości. Należy skontaktować się z lokalnym przedstawicielem w celu wymiany.

  Urządzenia w obudowach R1…R9 mogą być naprawiane przez upoważnione osoby.

Bezpieczeństwo elektryczne podczas instalacji, rozruchu i konserwacji

Środki bezpieczeństwa przed rozpoczęciem prac elektrycznych

Te ostrzeżenia są przeznaczone dla wszystkich osób, które pracują przy przemienniku częstotliwości, silniku lub kablu silnika.

OSTRZEŻENIE! Należy przestrzegać tych instrukcji. Nieprzestrzeganie instrukcji może skutkować obrażeniami, śmiercią lub uszkodzeniem urządzenia. Wszelkie elektryczne prace instalacyjne i konserwacyjne powinny być wykonywane tylko przez wykwalifikowanych elektryków. Przed rozpoczęciem prac instalacyjnych i konserwacyjnych należy wykonać następujące kroki.

1. Jasno określić miejsce pracy.
2. Odłączyć wszelkie możliwe źródła zasilania.
   - Otworzyć główny rozłącznik zasilania przemiennika częstotliwości.
   - Upewnić się, że ponowne podłączenie nie jest możliwe. Zablokować rozłącznik w pozycji otwartej i przymocować do niego ostrzeżenia.
   - Odłączyć zewnętrzne źródła zasilania od obwodów sterujących przed pracą nad kablami sterowania.
   - Po odłączeniu przemiennika częstotliwości należy zawsze odczekać 5 minut przed kontynuacją prac, aż kondensatory obwodu pośredniego zostaną rozładowane.
3. Należy chronić przed kontaktem inne elementy znajdujące się pod napięciem w miejscu prowadzenia prac.
4. Należy zachować wyjątkową ostrożność w pobliżu odsłoniętych przewodników.
5. Zmierzyć, czy instalacja nie jest zasilana.
   - Używać miernika uniwersalnego z impedancją co najmniej 1 MΩ.
   - Upewnić się, że napięcie pomiędzy zaciskami wejściowymi zasilania przemiennika częstotliwości (L1, L2, L3) oraz zaciskiem uziemienia (PE) jest bliskie 0 V.
   - Upewnić się, że napięcie pomiędzy zaciskami DC przemiennika częstotliwości (UDC+ i UDC-) oraz zaciskiem uziemienia (PE) jest bliskie 0 V.
6. Zainstalować tymczasowe uziemienie zgodnie z wymogami przepisów lokalnych.
7. Wystąpić o pozwolenie na prace u osoby odpowiedzialnej za elektryczne prace instalacyjne.

Dodatkowe instrukcje i uwagi

OSTRZEŻENIE! Należy przestrzegać tych instrukcji. Nieprzestrzeganie instrukcji może skutkować obrażeniami, śmiercią lub uszkodzeniem urządzenia.

- Jeśli przemiennik częstotliwości jest instalowany w sieci IT (sieci zasilania bez uziemienia lub sieci zasilania uziemionej przez rezystancję o wysokiej wartości — ponad 30 Ω), należy odłączyć warystor uziemienie-faza, ponieważ może to uszkodzić obwód warystora. Patrz str. *92*.
- Jeśli przemiennik częstotliwości jest instalowany w sieci IT (sieci zasilania bez uziemienia lub sieci zasilania uziemionej przez rezystancję o wysokiej wartości — ponad 30 Ω), należy odłączyć wewnętrzny filtr EMC, ponieważ spowoduje to połączenie systemu z uziemieniem przez kondensatory filtra EMC. Może to spowodować zagrożenie lub uszkodzić przemiennik częstotliwości. Patrz str. *91*.
  Uwaga: Odłączenie wewnętrznego filtru EMC zwiększa przewodzone emisje i znacznie ogranicza kompatybilność EMC przemiennika częstotliwości. Patrz sekcja *Kompatybilność elektromagnetyczna i długość kabla silnika*, str. *185*.
- Jeśli przemiennik częstotliwości jest instalowany w sieci TN z uziemieniem wierzchołkowym, należy odłączyć wewnętrzny filtr EMC, ponieważ spowoduje to połączenie systemu z uziemieniem przez kondensatory filtra EMC. Spowoduje to uszkodzenie przemiennika częstotliwości. Patrz str. *93*.
  Uwaga: Odłączenie wewnętrznego filtru EMC zwiększa przewodzone emisje i znacznie ogranicza kompatybilność EMC przemiennika częstotliwości. Patrz sekcja *Kompatybilność elektromagnetyczna i długość kabla silnika*, str. *185*.
- Wszystkich obwodów bardzo niskiego napięcia (ELV) podłączonych do przemiennika częstotliwości należy używać tylko w strefie połączenia ekwipotencjalnego, tzn. w strefie, w której wszystkie jednocześnie dostępne części przewodzące są podłączone elektrycznie, aby uniemożliwić powstawianie pomiędzy nimi niebezpiecznego napięcia. Można osiągnąć to przez prawidłowe uziemienie fabryczne, tj. zapewnienie, że wszystkie dostępne jednocześnie części przewodzące są uziemione do szyny uziemienia (PE) budynku.
- Nie wykonywać żadnych testów sprawdzających izolację lub napięcie przemiennika częstotliwości lub jego modułów.

Uwaga:

- Zaciski kabla silnika w przemienniku częstotliwości są pod niebezpiecznym napięciem, gdy źródło zasilania jest włączone, bez względu na to, czy silnik się obraca, czy nie.
- Zaciski DC i rezystora hamowania (UDC+, UDC-, R+ i R-) są zasilane niebezpiecznym napięciem.
- Przewody zewnętrzne mogą doprowadzać niebezpieczne napięcie do zacisków wyjść przekaźnika (RO1, RO2 i RO3).
- Funkcja bezpiecznego wyłączania momentu (STO) nie powoduje odłączenia napięcia od obwodu głównego i dodatkowego. Funkcja ta nie stanowi skutecznego zabezpieczenia przed sabotażem lub nieprawidłowym użyciem.

OSTRZEŻENIE! Podczas obsługi płytek drukowanych należy nosić na nadgarstku opaskę uziemiającą. Nie należy dotykać płytek drukowanych bez potrzeby. Płytki drukowane zawierają elementy wrażliwe na wyładowania elektrostatyczne.

Uziemienie

Te instrukcje są przeznaczone dla wszystkich osób, które są odpowiedzialne za instalacje elektryczne, łącznie z uziemieniem przemiennika częstotliwości.

OSTRZEŻENIE! Należy przestrzegać tych instrukcji. Nieprzestrzeganie instrukcji grozi obrażeniami ciała, śmiercią, nieprawidłowym działaniem urządzenia i zwiększeniem zakłóceń elektromagnetycznych.

- Wszelkie elektryczne prace uziemieniowe powinny być wykonywane tylko przez wykwalifikowanych elektryków.
- Zawsze uziemić przemiennik częstotliwości, silnik oraz pobliskie urządzenia. do szyny uziemiającej (PE) zasilania. Jest to niezbędne dla bezpieczeństwa personelu. Prawidłowe uziemienie ogranicza emisję zakłóceń elektromagnetycznych.
- W instalacjach z wieloma przemiennikami częstotliwości podłączyć każdy przemiennik częstotliwości do szyny zbiorczej uziemienia (PE) zasilania.
- Upewnić się, że przewodność przewodów uziemiających (PE) jest wystarczająca. Patrz sekcja *Dobór kabli*, str. *72*. Należy przestrzegać lokalnych przepisów.
- Podłączyć ekrany kabli zasilających do zacisków przewodów uziemiających (PE) przemiennika częstotliwości.
- Wykonać uziemienie obwodowe ekranów kabli zasilania i sterowania przy wejściach kabli, aby ograniczyć zakłócenia elektromagnetyczne.

Uwaga:

- Ekranów kabli można użyć jako przewodów uziemiających tylko wtedy, gdy ich przewodność jest wystarczająca.
- Norma IEC/EN 61800-5-1 (sekcja 4.3.5.5.2.) wymaga, by w przypadku normalnego prądu upływu przemiennika częstotliwości wyższego niż 3,5 mA AC lub 10 mA DC używane było stałe połączenie z ochronnym przewodem uziomowym (PE). Dodatkowo
  - należy zainstalować drugi ochronny przewód uziomowy o tej samej powierzchni przekroju co oryginalny przewód uziomowy

  albo
  - zainstalować ochronny przewód uziomowy o powierzchni przekroju co najmniej 10 mm^2 (Cu) lub 16 mm^2 (Al)

  albo
  - zainstalować urządzenie, które automatycznie odłącza zasilanie, jeśli wystąpi awaria ochronnego przewodu uziomowego.

Dodatkowe instrukcje dla przemienników częstotliwości zasilających synchroniczne silniki z magnesami trwałymi

Bezpieczeństwo podczas instalacji, rozruchu i konserwacji

Poniżej znajdują się dodatkowe ostrzeżenia dotyczące przemienników częstotliwości zasilających synchroniczne silniki z magnesami trwałymi. Obowiązują również pozostałe instrukcje dotyczące bezpieczeństwa z tego rozdziału.

OSTRZEŻENIE! Należy przestrzegać tych instrukcji. Nieprzestrzeganie instrukcji może skutkować obrażeniami, śmiercią i uszkodzeniem urządzenia.

- Nie należy wykonywać żadnych prac przy przemienniku częstotliwości, gdy podłączony jest do niego obracający się silnik synchroniczny z magnesami trwałymi. Obracający się silnik synchroniczny z magnesami trwałymi zasila przemiennik częstotliwości, w tym zaciski zasilania wejściowego.

Przed przystąpieniem do prac instalacyjnych i konserwacyjnych nad przemiennikiem częstotliwości należy:

- Zatrzymać silnik.
- Odłączyć silnik od przemiennika częstotliwości, używając wyłącznika bezpieczeństwa lub w inny sposób.
- Jeśli nie jest możliwe odłączenie silnika, upewnić się, że silnik nie może się obracać podczas pracy. Upewnić się, że żaden inny system (np. przemienniki częstotliwości podnośników hydraulicznych) nie może spowodować obracania się silnika bezpośrednio lub przez jakiekolwiek połączenie mechaniczne (takie jak filc, zacisk, linka itp.).
- Zmierzyć, czy instalacja nie jest zasilana.
  - Należy używać miernika uniwersalnego z impedancją co najmniej 1 MΩ.
  - Upewnić się, że napięcie pomiędzy zaciskami wyjściowymi przemiennika częstotliwości (T1/U, T2/V, T3/W) oraz uziemieniem (PE) szyny zbiorczej jest bliskie 0 V.
  - Upewnić się, że napięcie pomiędzy zaciskami wejściowymi zasilania przemiennika częstotliwości (L1, L2, L3) oraz uziemieniem (PE) szyny zbiorczej jest bliskie 0 V.
  - Upewnić się, że napięcie pomiędzy zaciskami DC przemiennika częstotliwości (UDC+, UDC-) oraz zaciskiem uziemienia (PE) jest bliskie 0 V.
- Zainstalować tymczasowe uziemienie zacisków wyjściowych przemiennika częstotliwości (T1/U, T2/V, T3/W). Połączyć razem zaciski wyjściowe, jak również uziemienie PE.

Uruchamianie i eksploatacja:

- Upewnić się, że operator nie może uruchomić silnika z prędkością większą niż znamionowa. Stosowanie większych prędkości prowadzi do przepięcia, co z kolei może uszkodzić lub zniszczyć kondensatory w obwodzie pośrednim przemiennika częstotliwości.

Ogólne bezpieczeństwo podczas obsługi

Poniższe instrukcje są przeznaczone dla wszystkich osób, które obsługują przemiennik częstotliwości.

OSTRZEŻENIE! Należy przestrzegać tych instrukcji. Nieprzestrzeganie instrukcji może skutkować obrażeniami, śmiercią lub uszkodzeniem urządzenia.

- Nie należy sterować silnikiem za pomocą rozłącznika zasilania przemiennika. Zamiast tego należy używać klawiszy startu i stopu panelu sterowania lub poleceń wydawanych przy użyciu zacisków we/wy przemiennika.
- Podać komendę zatrzymania do przemiennika częstotliwości przed zresetowaniem błędu. Jeśli używane jest źródło zewnętrzne dla polecenia startu i start jest włączony, przemiennik częstotliwości zostanie uruchomiony natychmiast po zresetowaniu błędu, chyba że zostanie skonfigurowany do startu impulsowego. Więcej informacji znajduje się w podręczniku standardowego oprogramowania.
- Przed aktywacją funkcji programowych przemiennika częstotliwości odpowiedzialnych za automatyczne resetowanie błędów upewnić się, że nie doprowadzi to do niebezpiecznych sytuacji. Takie funkcje automatycznie resetują przemiennik częstotliwości i kontynuują działanie po błędzie.

Uwaga: Gdy miejsce sterowania nie jest ustawione na lokalne, klawisz zatrzymywania na panelu sterowania nie zatrzyma przemiennika częstotliwości.

2

Wprowadzenie do podręcznika

Zawartość tego rozdziału

W tym rozdziale opisano zastosowanie, docelową grupę odbiorców oraz cel tego podręcznika. Rozdział ten opisuje zawartość tego podręcznika oraz odnosi się do listy powiązanych podręczników, które zawierają więcej informacji. Zawiera również schemat postępowania podczas sprawdzania dostawy, instalowania i rozruchu przemiennika częstotliwości. Schemat ten odnosi się do rozdziałów/sekcji zawartych w tym podręczniku.

Zastosowanie

Ten podręcznik dotyczy przemienników częstotliwości ACS580-01, w tym nowych (wprowadzonych w roku 2017) urządzeń w obudowach R1…R3 (wszystkie właściwe typy można znaleźć w sekcji *Wartości znamionowe* na stronie *160*).

Uwaga: Podręcznik ten nie dotyczy urządzeń w obudowach R0…R3 o kodach typu ACS580-01-: 02A6-4, 03A3-4, 04A0-4, 05A6-4, 07A2-4, 09A-4, 12A6-4, 017A-4, 025A-4, 032A-4, 038A-4, 045A-4. Aby uzyskać informacje o tych typach, patrz poprzednią rewizję dokumentu *ACS580-01 (0.75 to 250 kW, 1.0 to 350 hp) hardware manual* (3AXD50000018826 [j. ang.]).

Odbiorcy docelowi

W podręczniku tym założono, że czytelnik posiada podstawową wiedzę na temat elektryczności, okablowania, elementów elektrycznych i symboli używanych na schematach elektrycznych.

Podręcznik jest przeznaczony dla odbiorców na całym świecie. W podręczniku używane są jednostki z układu SI, jak i imperialne. Dokument zawiera specjalne instrukcje instalacyjne dla Stanów Zjednoczonych.

Przeznaczenie podręcznika użytkownika

Ten podręcznik zawiera informacje wymagane do planowania instalacji, instalowania i serwisowania przemiennika częstotliwości.

Zawartość tego podręcznika

Ten podręcznik składa się z następujących rozdziałów:

- *Instrukcje bezpieczeństwa* (strona *13*) zawiera instrukcje bezpieczeństwa, których należy przestrzegać podczas instalowania, rozruchu, obsługi i serwisowania przemiennika częstotliwości.
- *Wprowadzenie do podręcznika* (ten rozdział, strona *21*) opisuje zastosowanie, docelową grupę odbiorców, cel oraz zawartość tego podręcznika. Rozdział zawiera również schemat skróconej instrukcji montażu i rozruchu. Na końcu przedstawiono listę terminów i skrótów.
- *Zasada działania i opis sprzętu* (strona *27*) opisuje zasadę działania, układ, podłączenia zasilania i interfejsy sterowania, tabliczkę znamionową oraz informacje dotyczące oznaczenia typu.
- *Montaż mechaniczny* (strona *43*) opisuje sposób kontroli miejsca instalacji, rozpakowania, sprawdzenia dostawy i mechanicznej instalacji przemiennika częstotliwości.
- *Planowanie instalacji elektrycznej* (strona *65*) opisuje jak zaplanować elektryczną instalację przemiennika częstotliwości, na przykład jak sprawdzić kompatybilność silnika i przemiennika częstotliwości oraz wybrać kable, zabezpieczenia i jak pokierować kable.
- *Instalacja elektryczna* (strona *89*) opisuje sprawdzanie izolacji zespołu napędowego oraz kompatybilność z sieciami IT (bez uziemienia) i sieciami TN (z uziemieniem wierzchołkowym). Następnie opisano sposób podłączania kabli zasilania i sterowania, instalowanie modułów opcjonalnych i podłączanie komputera.
- *Lista czynności sprawdzających po instalacji* (strona *139*) zawiera listę kontrolną dotyczącą montażu mechanicznego i elektrycznego przemiennika częstotliwości przed rozruchem.
- *Konserwacja i diagnostyka sprzętu* (strona *141*) zawiera instrukcje konserwacji zapobiegawczej oraz opisy wskaźników LED.
- *Dane techniczne* (strona *159*) zawiera specyfikacje techniczne przemiennika częstotliwości, np. wartości znamionowe, rozmiary i wymagania techniczne oraz warunki konieczne do spełnienia wymogów dotyczących oznaczeń CE i innych.
- *Rysunki wymiarowe* (strona *205*) zawiera rysunki wymiarowe przemiennika częstotliwości.
- *Hamowanie rezystorowe* (strona *225*) opisuje sposób wyboru rezystora hamowania.
- *Funkcja bezpiecznego wyłączania momentu (STO)* (strona *233*) opisuje funkcje STO, instalację i dane techniczne.
- *Opcjonalne moduły rozszerzeń We/Wy* (strona *251*) opisuje wielofunkcyjne moduły rozszerzeń CMOD-01 i CMOD-02, ich instalację, uruchamianie, diagnostykę i dane techniczne.

- *Filtry składowej zerowej i du/dt* (strona *275*) zawiera opis wyboru filtrów zewnętrznych dla przemiennika częstotliwości.
- *Dalsze informacje* (na wewnętrznej stronie tylnej okładki, strona *279*) opisuje, jak złożyć zapytanie dotyczące produktu i usług, uzyskać informacje o szkoleniach związanych z produktami, przekazać swoje opinie dotyczące podręcznika i znaleźć dokumenty w Internecie.

Powiązane dokumenty

Patrz *Lista powiązanych podręczników użytkownika* na stronie *2* (na wewnętrznej stronie przedniej okładki).

Kategoryzacja według obudowy (rozmiar)

Urządzenie ACS580-01 jest produkowane w obudowach (rozmiarach obudów) R1…R9. Niektóre instrukcje i inne informacje, które dotyczą tylko niektórych rozmiarów obudowy przemiennika częstotliwości, oznaczono symbolem rozmiaru obudowy (R1…R9). Obudowa jest oznaczona tabliczką znamionową przymocowaną do przemiennika częstotliwości, patrz sekcja *Tabliczka znamionowa* na stronie *38*.

Schemat skróconej instrukcji montażu i rozruchu

Zadanie	Patrz
Zidentyfikować obudowę przemiennika częstotliwości: R1…R9.	*Zasada działania i opis sprzętu*: *Kod typu* na str. *40*
Zaplanować instalację, wybrać kable itp. Skontrolować warunki otoczenia, wartości znamionowe i wymagane powietrze chłodzące.	*Planowanie instalacji elektrycznej* na str. *65* *Dane techniczne* na str. *159*
Rozpakować i sprawdzić przemiennik częstotliwości.	*Montaż mechaniczny: Skrzynka kablowa dla obudów R1 i R2 (IP21, UL typ 1)* na stronie *48*, *Rozpakowywanie i sprawdzanie dostawy, obudowy R1 i R2* na stronie *47*, *Rozpakowywanie i sprawdzanie dostawy, obudowy R6…R9* na stronie *52*
Jeśli przemiennik częstotliwości będzie podłączony do sieci IT (bez uziemienia), sprawdzić, czy filtr EMC i warystor uziemienie-faza nie są połączone. Jeśli przemiennik częstotliwości będzie podłączony do sieci TN z uziemieniem wierzchołkowym, sprawdzić, czy nie jest podłączony wewnętrzny filtr EMC.	*Zasada działania i opis sprzętu*: *Kod typu* na str. *40* *Instalacja elektryczna*: *Sprawdzanie zgodności z sieciami IT (bez uziemienia) i sieciami TN z uziemieniem wierzchołkowym* na str. *91*
Zamontować przemiennik częstotliwości na ścianie.	*Montaż mechaniczny* na str. *43*
Poprowadzić kable.	*Planowanie instalacji elektrycznej*: *Prowadzenie kabli* na str. *78*
Sprawdzić izolację kabli wejściowych, silnika i kabla silnika.	*Instalacja elektryczna*: *Sprawdzanie izolacji zespołu* na str. *90*
Podłączyć kable zasilania.	*Instalacja elektryczna*: *Podłączanie kabli zasilania* na str. *96*
Podłączyć kable sterowania.	*Instalacja elektryczna*: *Podłączanie kabli sterowania* na str. *116*
Sprawdzić instalację.	*Lista czynności sprawdzających po instalacji* na str. *139*
Wykonać rozruch przemiennika częstotliwości.	*ACS580 standard control program firmware manual* (3AXD50000016097 [j. ang.])

Wyrażenia i skróty

Wyrażenie/skrót	Wyjaśnienie
ACS-BP-S	Podstawowy panel sterowania, podstawowa klawiatura operatora do komunikacji z przemiennikiem częstotliwości. Urządzenie ACS580 obsługuje podstawowy panel sterowania ACS-BP-S.
ACS-AP-x	Panel sterowania z asystentami, zaawansowana klawiatura operatora do komunikacji z przemiennikiem częstotliwości. Przemiennik częstotliwości ACS580 obsługuje typy ACS-AP-I i ACS-AP-S, a także ACS-AP-W, który ma interfejs Bluetooth.
Bateria kondensatorów	Patrz *Kondensatory łącza DC*.
CDPI-01	Moduł adaptera komunikacyjnego
CCA-01	Adapter konfiguracyjny
CHDI-01	Opcjonalny moduł rozszerzeń wejść cyfrowych 115/230 V
CMOD-01	Opcjonalny wielofunkcyjny moduł rozszerzeń (zewnętrzne 24 V AC/DC i we/wy cyfrowe)
CMOD-02	Opcjonalny wielofunkcyjny moduł rozszerzeń (zewnętrzne 24 V AC/DC i izolowany interfejs PTC)
CPTC-02	Opcjonalny wielofunkcyjny moduł rozszerzeń (zewnętrzne 24V AC/DC i izolowany interfejs PTC z certyfikatem ATEX)
Czoper hamowania	Gdy to konieczne, przesyła nadwyżkę energii z pośredniego obwodu przemiennika częstotliwości do rezystora hamowania. Czoper jest aktywowany, gdy napięcie łącza DC przekracza określoną wartość maksymalną. Wzrost napięcia jest zazwyczaj powodowany zwalnianiem (hamowaniem) silnika o wysokiej bezwładności.
DPMP-01	Platforma montażu panelu sterowania ACS-AP (montaż kołnierzowy)
DPMP-02	Platforma montażu panelu sterowania ACS-AP (montaż powierzchniowy)
EMC	Kompatybilność elektromagnetyczna
EFB	Embedded Fieldbus, wbudowana magistrala komunikacyjna
FBA	Fieldbus Adapter, adapter komunikacyjny
FCAN-01	Opcjonalny moduł adaptera CANopen
FCNA-01	Moduł adaptera ControlNet
FDNA-01	Opcjonalny moduł adaptera DeviceNet
FECA-01	Opcjonalny moduł adaptera EtherCAT
FENA-11/-21	Opcjonalny moduł adaptera Ethernet do obsługi protokołów EtherNet/IP, Modbus TCP i PROFINET IO
FEPL-02	Opcjonalny moduł adaptera Ethernet POWERLINK
FPBA-01	Opcjonalny moduł adaptera PROFIBUS DP
FSCA-01	Opcjonalny moduł adaptera EIA-485
I/O	Wejście/wyjście
IGBT	Tranzystor bipolarny z izolowaną bramką
Inwerter	Przetwarza natężenie i napięcie prądu stałego w natężenie i napięcie prądu przemiennego.

Wyrażenie/skrót	Wyjaśnienie
Karta sterowania	Karta, na której działa program sterujący.
Kondensatory łącza DC	Magazyn energii, który stabilizuje napięcie pośredniego obwodu DC
Łącze DC	Obwód DC między prostownikiem i inwerterem
Makro	Zdefiniowane wstępnie wartości parametrów w programie sterowania przemiennikiem częstotliwości. Każde makro jest przeznaczone do określonego zastosowania. Patrz dokument *ACS580 firmware manual* (3AXD50000016097 [j. ang.]).
NETA-21	Moduł do zdalnego monitorowania
Obudowa (rozmiar)	Dotyczy fizycznego rozmiaru przemiennika częstotliwości, np. R1 i R2. Tabliczka znamionowa przymocowaną do przemiennika częstotliwości zawiera informacje o obudowie, patrz sekcja *Kod typu* na stronie *40*.
Obwód pośredni	Patrz punkt *Łącze DC*.
Parametr	Instrukcja działania dla przemiennika częstotliwości, którą użytkownik może dostosować, lub sygnał zmierzony albo obliczony przez przemiennik
Prostownik	Przetwarza natężenie i napięcie prądu przemiennego w natężenie i napięcie prądu stałego.
Przemiennik częstotliwości	Przemiennik częstotliwości do sterowania silnikami AC
PROFIBUS, PROFIBUS DP, PROFINET IO	Zastrzeżone znaki towarowe spółki PI - PROFIBUS & PROFINET International
PTC	Dodatni współczynnik temperaturowy (Positive temperature coefficient, PTC) dotyczy materiałów, których rezystancja rośnie wraz ze wzrostem temperatury.
R1, R2, …	*Obudowa (rozmiar)*
Rezystor hamowania	Rozprasza nadmiar energii hamowania przemiennika częstotliwości przewodzonej przez czoper hamowania. Niezbędna część obwodu hamowania. Patrz *Czoper hamowania*.
Sterowanie przez sieć	Wraz z protokołami komunikacyjnymi bazującymi na protokole Common Industrial Protocol (CIP™), takimi jak DeviceNet i Ethernet/IP, oznacza sterowanie przemiennikiem częstotliwości za pomocą obiektów Net Ctrl i Net Ref profilu przemiennika częstotliwości ODVA AC/DC. Więcej informacji można znaleźć na stronie www.odva.org i w następujących podręcznikach: • *FDNA-01 DeviceNet adapter module user's manual* (3AFE68573360 [j. ang.]) i • *FENA-01/-11/-21 Ethernet adapter module user's manual* (3AUA0000093568 [j. ang.]).
Sterownik PLC	Programmable Logic Controller, programowalny sterownik logiczny
SIL	Poziom nienaruszalności bezpieczeństwa. Patrz rozdział *Funkcja bezpiecznego wyłączania momentu (STO)* na str. *233*.
STO	Bezpieczne wyłączanie momentu. Patrz rozdział *Funkcja bezpiecznego wyłączania momentu (STO)* na str. *233*.

3

Zasada działania i opis sprzętu

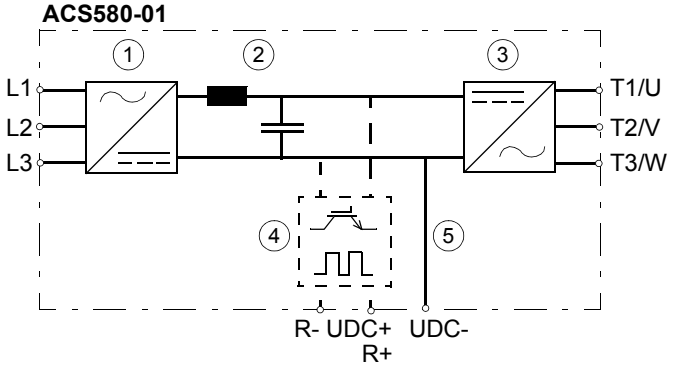
Zawartość tego rozdziału

W tym rozdziale krótko opisano podstawy obsługi, układ, tabliczkę znamionową oraz informacje dotyczące oznaczenia typu. Rozdział zawiera również ogólny wykres połączenia zasilania oraz interfejsów sterujących.

Podstawy obsługi

ACS580-01 to przemiennik częstotliwości do sterowania asynchronicznymi silnikami indukcyjnymi AC, silnikami z magnesami trwałymi i synchronicznymi silnikami reluktancyjnymi (SynRM).

Poniższy rysunek przedstawia uproszczony schemat głównego obwodu przemiennika częstotliwości.



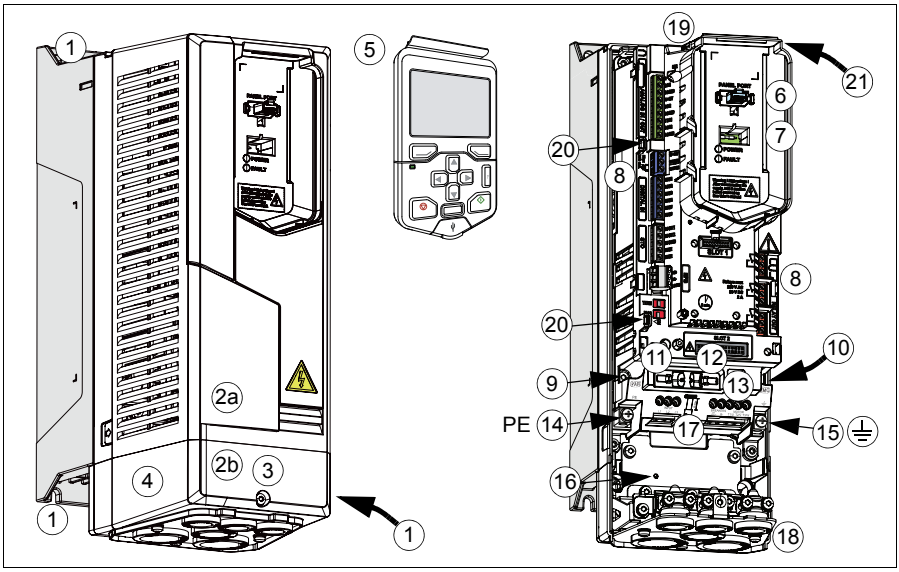
1	Prostownik. Przetwarza natężenie i napięcie prądu przemiennego w natężenie i napięcie prądu stałego.
2	Łącze DC. Obwód DC między prostownikiem i inwerterem.
3	Inwerter. Przetwarza natężenie i napięcie prądu stałego w natężenie i napięcie prądu przemiennego.
4	Wewnętrzny czoper hamowania (R-, R+) w obudowach R1…R3. Gdy to konieczne, przesyła nadwyżkę energii z pośredniego obwodu DC przemiennika częstotliwości do rezystora hamowania. Czoper jest aktywowany, gdy napięcie łącza DC przekracza określoną wartość maksymalną. Wzrost napięcia jest zazwyczaj powodowany zwalnianiem (hamowaniem) silnika o wysokiej bezwładności. Użytkownik może zainstalować rezystor hamowania, jeśli jest taka potrzeba.
5	Połączenie DC (UDC+, UDC-) dla zewnętrznego czopera hamowania w obudowach R4…R9.

Układ

Obudowy R1…R2

Poniżej przedstawiono układ przemiennika częstotliwości w obudowie R1. Główna struktura obudowy R2 jest podobna do R1. Obudowy IP55 także nieco różnią się od obudów IP21, na przykład przednia osłona obudowy IP21 składa się z dwóch części, podczas gdy przednia osłona obudowy IP55 ma tylko jedną część.

R1 IP21

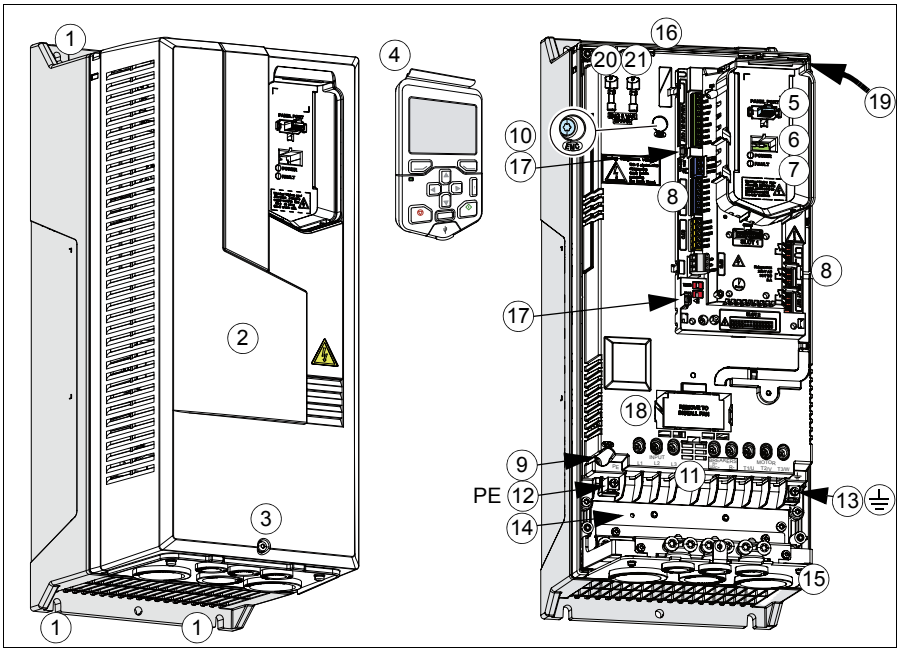


1	Punkty montażu (4 szt.)
2	Osłona: górna część (2a), dolna część (2b)
3	Śruba osłony
4	Skrzynka kablowa/kanałowa
5	Panel sterowania
6	Złącze panelu sterowania
7	Złącze dla adaptera konfiguracji CCA-01
7	Diody LED „zasilanie” i „błąd”. Patrz sekcja *Diody LED* na str. *156*.
8	Połączenia we/wy. Patrz sekcja *Zaciski przyłączeniowe sterowania zewnętrznego, obudowy R1…R5*, str. *35*.
9	Wkręt uziemienia warystora (VAR). Patrz *Sprawdzanie zgodności z sieciami IT (bez uziemienia) i sieciami TN z uziemieniem wierzchołkowym* na stronie *91*.

10	Wkręt uziemienia filtra EMC (EMC). Patrz *Sprawdzanie zgodności z sieciami IT (bez uziemienia) i sieciami TN z uziemieniem wierzchołkowym* na stronie *91*.
11	Miejsce do przechowywania wykręconego wkrętu VAR
12	Miejsce do przechowywania wykręconego wkrętu EMC
13	Podłączenie zasilania wejściowego (L1, L2, L3), przyłącze silnika (T1/U, T2/V, T3/W) i przyłącze układu hamowania (R-, R+)
14	Połączenie PE (zasilanie)
15	Połączenie uziemienia (silnik)
16	Połączenie dodatkowego uziemienia
17	Tester odległości izolacyjnej (8 mm)
18	Skrzynka kablowa
19	Główny wentylator chłodzący
20	Mocowania dla kabli we/wy
21	Złącze dodatkowego wentylatora

Obudowa R3

R3 IP21

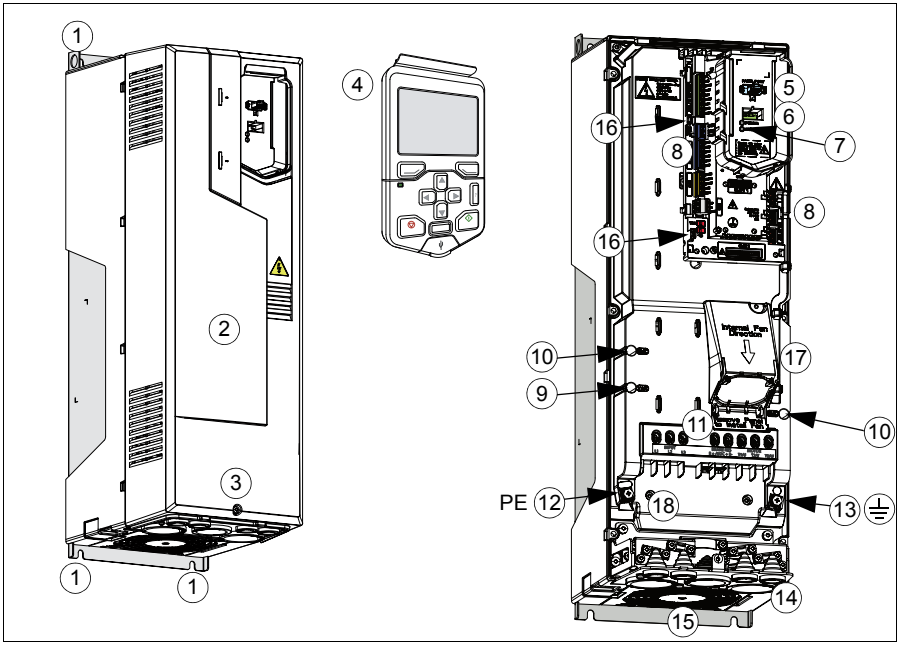


1	Punkty montażu (4 szt.)
2	Osłona
3	Śruba osłony
4	Panel sterowania
5	Złącze panelu sterowania
6	Złącze dla adaptera konfiguracji CCA-01
7	Diody LED „zasilanie” i „błąd”. Patrz sekcja *Diody LED* na str. *156*.
8	Połączenia we/wy. Patrz sekcja *Zaciski przyłączeniowe sterowania zewnętrznego, obudowy R1…R5*, str. *35*.
9	Wkręt uziemienia warystora (VAR). Patrz *Sprawdzanie zgodności z sieciami IT (bez uziemienia) i sieciami TN z uziemieniem wierzchołkowym* na stronie *91*.
10	Wkręt uziemienia filtra EMC (EMC). Patrz *Sprawdzanie zgodności z sieciami IT (bez uziemienia) i sieciami TN z uziemieniem wierzchołkowym* na stronie *91*.

11	Podłączenie zasilania wejściowego (L1, L2, L3), połączenie silnika (T1/U, T2/V, T3/W) i przyłącze układu hamowania (R-, R+)
12	Połączenie PE (zasilanie)
13	Połączenie uziemienia (silnik)
14	Połączenie dodatkowego uziemienia
15	Skrzynka kablowa
16	Główny wentylator chłodzący
17	Mocowania dla kabli we/wy
18	Pomocniczy wentylator chłodzący. Tylko dla przemienników częstotliwości typu IP55/UL typ 12.
19	Złącze dodatkowego wentylatora
20	Miejsce do przechowywania wykręconego wkrętu EMC
21	Miejsce do przechowywania wykręconego wkrętu VAR

Obudowa R4

R4 IP21

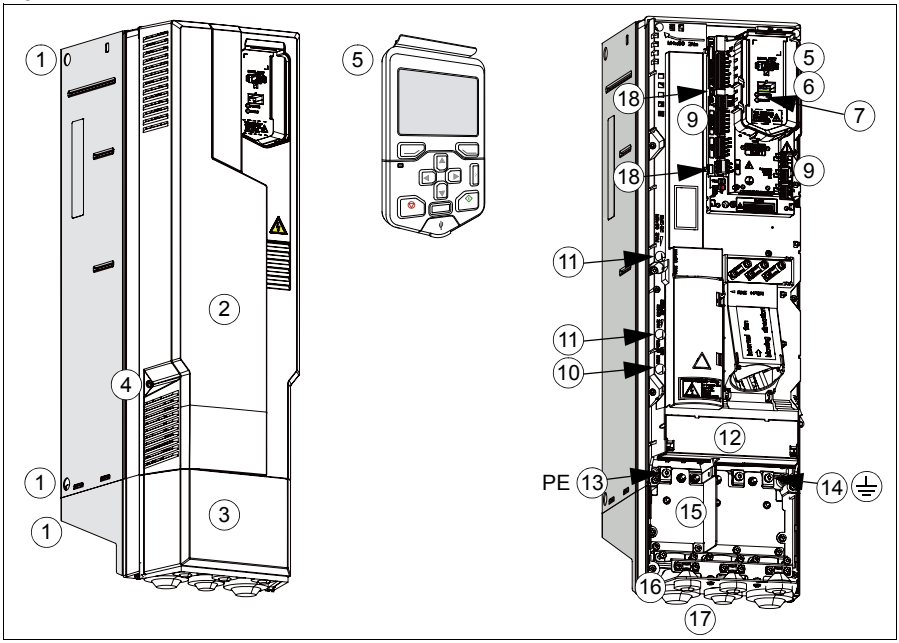


1	Punkty montażu (4 szt.)
2	Osłona
3	Śruba osłony
4	Panel sterowania
5	Złącze panelu sterowania
6	Złącze dla adaptera konfiguracji CCA-01
7	Diody LED „zasilanie” i „błąd”. Patrz sekcja *Diody LED* na str. *156*.
8	Połączenia we/wy. Patrz sekcja *Zaciski przyłączeniowe sterowania zewnętrznego, obudowy R1…R5*, str. *35*.
9	Wkręt uziemienia warystora (VAR). Patrz *Sprawdzanie zgodności z sieciami IT (bez uziemienia) i sieciami TN z uziemieniem wierzchołkowym* na stronie *91*.

10	Dwa wkręty uziemienia filtra EMC (EMC). Patrz *Sprawdzanie zgodności z sieciami IT (bez uziemienia) i sieciami TN z uziemieniem wierzchołkowym* na stronie *91*.
11	Podłączenie zasilania wejściowego (L1, L2, L3), połączenie silnika (T1/U, T2/V, T3/W) i połączenie układu hamowania (R-, R+)
12	Połączenie PE (zasilanie)
13	Połączenie uziemienia (silnik)
14	Skrzynka kablowa
15	Główny wentylator chłodzący
16	Mocowania dla kabli we/wy
17	Pomocniczy wentylator chłodzący. Tylko dla przemienników częstotliwości typu IP55/UL typ 12.

Obudowa R5

R5 IP21

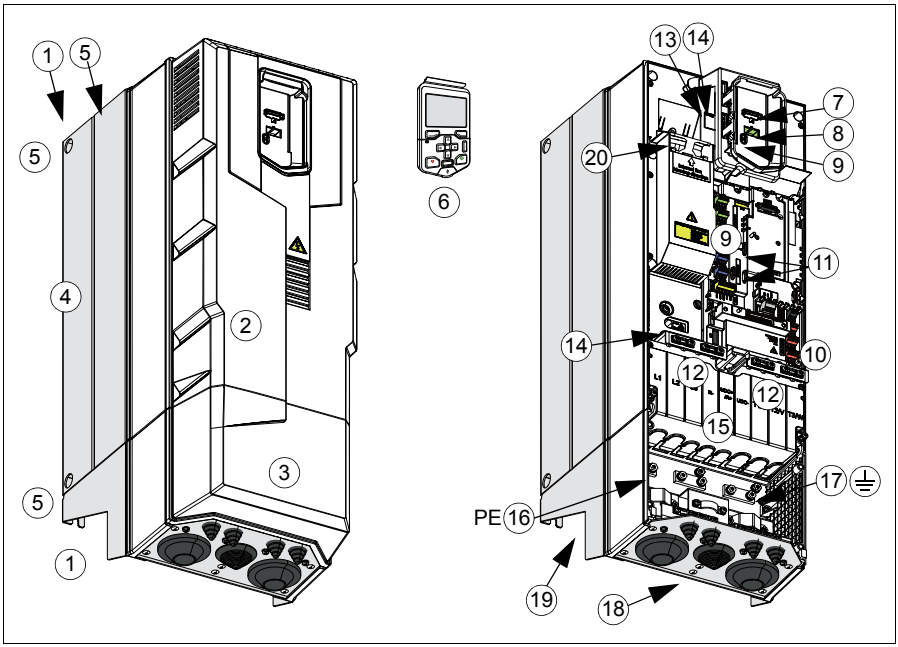


1	Punkty montażu (6 szt.: 2 na górze, 2 na dole głównej części obudowy, 2 na górze skrzynki kablowej)
2	Osłona
3	Skrzynka kablowa/kanałowa
4	Wkręty osłony
5	Panel sterowania
6	Złącze panelu sterowania
7	Złącze dla adaptera konfiguracji CCA-01
8	Diody LED: „zasilanie” i „błąd”. Patrz sekcja *Diody LED* na str. *156*.
9	Połączenia we/wy. Patrz sekcja *Zaciski przyłączeniowe sterowania zewnętrznego, obudowy R1…R5*, str. *35*.
10	Wkręt uziemienia warystora (VAR). Patrz *Sprawdzanie zgodności z sieciami IT (bez uziemienia) i sieciami TN z uziemieniem wierzchołkowym* na stronie *91*.
11	Dwa wkręty uziemienia filtra EMC (EMC). Patrz *Sprawdzanie zgodności z sieciami IT (bez uziemienia) i sieciami TN z uziemieniem wierzchołkowym* na stronie *91*.
12	Podłączenie zasilania wejściowego (L1, L2, L3), przyłącze silnika (T1/U, T2/V, T3/W) i przyłącze DC (UDC+, UDC-) pod osłoną
13	Połączenie PE (zasilanie)
14	Połączenie uziemienia (silnik)
15	Płyta skrzynki kablowej
16	Skrzynka kablowa
17	Główny wentylator chłodzący
18	Mocowania dla kabli we/wy

Obudowy R6…R9

Poniżej przedstawiono układ przemiennika częstotliwości z obudową R6. Konstrukcje obudów R6…R9 różnią się w pewnym stopniu.

R6 IP21

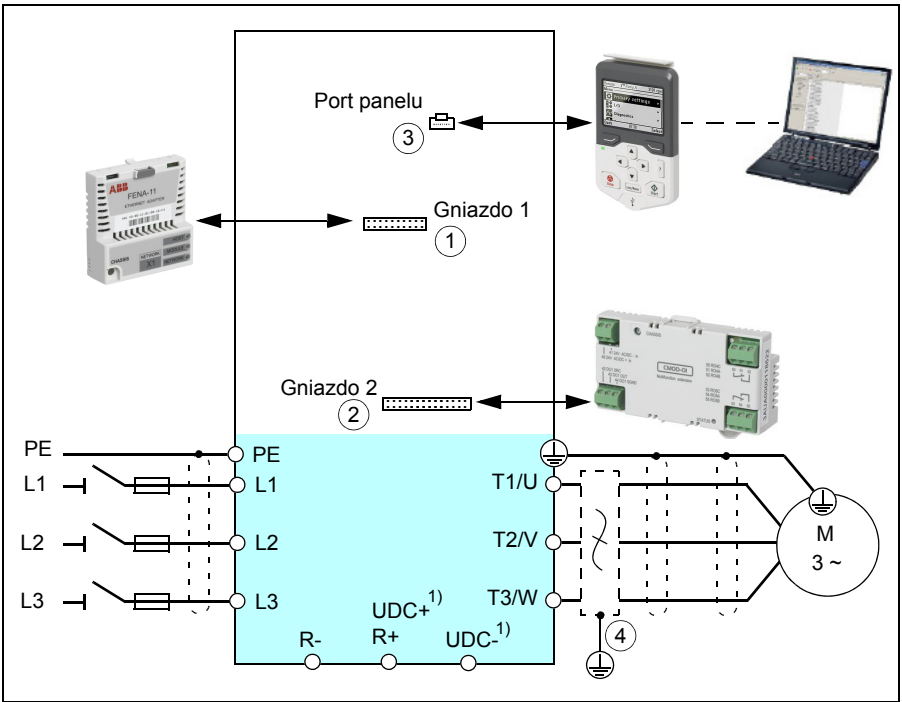


1	Punkty montażu (6 szt.: 2 na górze, 2 na dole głównej części obudowy, 2 na górze skrzynki kablowej)
2	Osłona
3	Skrzynka kablowa/kanałowa
4	Radiator
5	Otwory do podnoszenia (6 szt.)
6	Panel sterowania
7	Połączenie panelu sterowania
8	Złącze dla adaptera konfiguracji CCA-01
9	Diody LED „zasilanie” i „błąd”. Patrz sekcja *Diody LED* na str. *156*.
10	Połączenia we/wy. Patrz sekcja *Zaciski przyłączeniowe sterowania zewnętrznego, obudowy R6…R9*, str. *36*.
11	Mocowania dla kabli we/wy
12	Zaciski mechanicznego wsparcia kabli we/wy

13	Śruba uziemienia warystora (VAR) pod platformą panelu sterowania
14	Dwie śruby uziemienia filtra EMC (EMC), jedna pod panelem sterowania i jedna po lewej stronie, nad osłoną. Patrz *Sprawdzanie zgodności z sieciami IT (bez uziemienia) i sieciami TN z uziemieniem wierzchołkowym* na stronie *91*.
15	Osłona. Pod osłoną: Podłączenie zasilania wejściowego (L1, L2, L3), połączenie silnika (T1/U, T2/V, T3/W) i połączenie DC (UDC+, UDC-).
16	Połączenie PE (zasilanie)
17	Połączenie uziemienia (silnik)
18	Skrzynka kablowa
19	Główny wentylator chłodzący
20	Pomocniczy wentylator chłodzący

Opis połączeń zasilania i sterowania

Na schemacie logicznym poniżej zaprezentowano połączenia zasilania i interfejsu sterowania przemiennika częstotliwości.

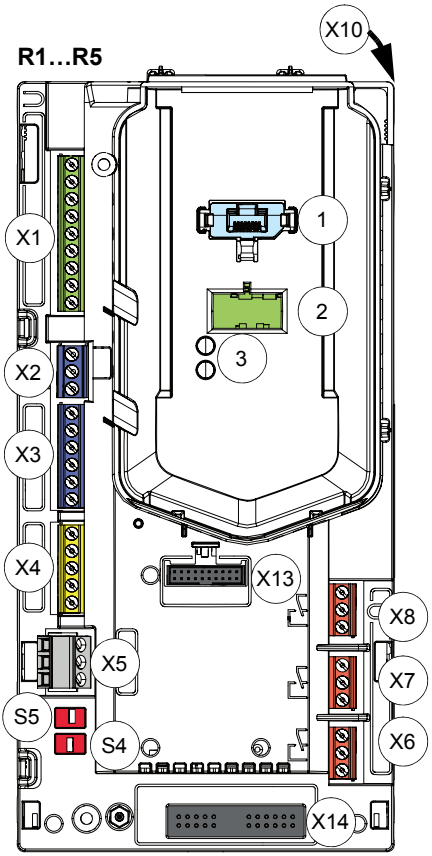


1	Gniazdo 1 dla opcjonalnych modułów adaptera komunikacyjnego
2	Gniazdo 2 dla opcjonalnych modułów rozszerzeń we/wy
3	Port panelu.
4	Filtr du/dt lub filtr składowej zerowej (opcjonalny), patrz strona *275*.

[1] Nie we wszystkich rozmiarach obudów.

Zaciski przyłączeniowe sterowania zewnętrznego, obudowy R1…R5

Układ zacisków przyłączy sterowania zewnętrznego w obudowie R1 został pokazany poniżej. Układ zacisków przyłączy sterowania zewnętrznego w obudowach R1…R5 jest identyczny, ale lokalizacja karty sterowania z zaciskami jest różna w obudowach R3…R5.

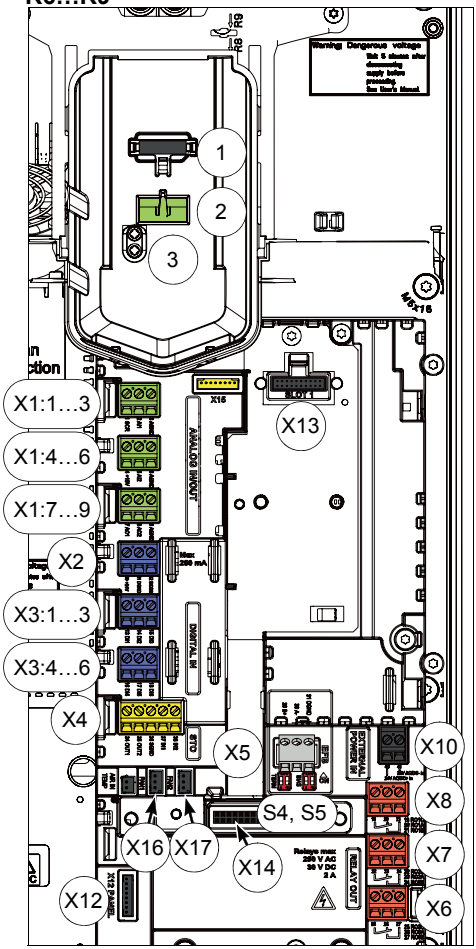


	Opis
X1	Wejścia i wyjścia analogowe
X2	Wyjście napięcia pomocniczego
X3	Programowalne wejścia cyfrowe
X4	Złącze bezpiecznego wyłączania momentu (STO)
X5	Wbudowana magistrala komunikacyjna
X6	Wyjście przekaźnikowe 3
X7	Wyjście przekaźnikowe 2
X8	Wyjście przekaźnikowe 1
X10	Złącze wentylatora pomocniczego (IP55)
X13	Gniazdo 1 opcji (moduły adaptera komunikacyjnego)
X14	Gniazdo 2 opcji (moduły rozszerzeń we/wy)
S4, S5	Przełącznik terminacji (S4), przełącznik rezystorów bias (S5), patrz sekcja *Przełączniki* na stronie *120*
1	Port panelu (połączenie panelu sterowania)
2	Złącze adaptera konfiguracji. To złącze jest używane z adapterem komunikacji CCA-01.
3	Diody LED „zasilanie” i „błąd”. Patrz sekcja *Diody LED* na stronie *156*.

Zaciski przyłączeniowe sterowania zewnętrznego, obudowy R6…R9

Układ zacisków złączy jednostki sterującej do sterowania zewnętrznego w obudowach R6...R9 został pokazany poniżej.

R6…R9

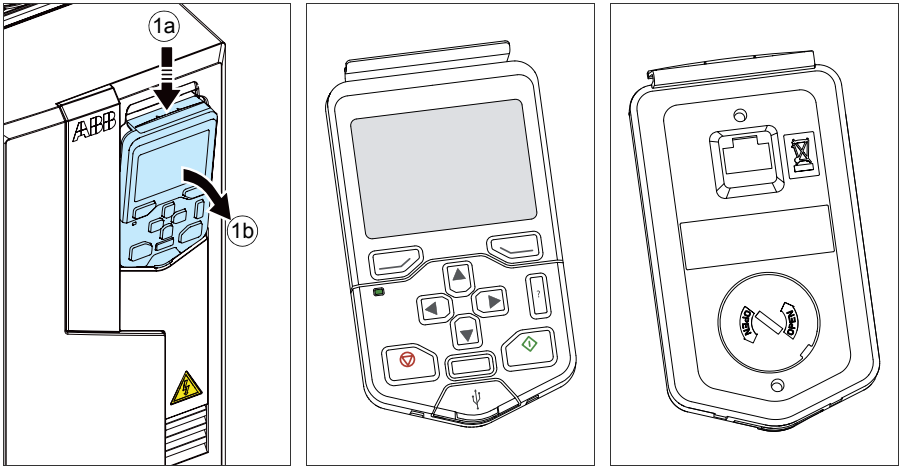


	Opis
X1	Wejścia i wyjścia analogowe
X2	Wyjście napięcia pomocniczego
X3	Wejścia cyfrowe
X4	Złącze bezpiecznego wyłączania momentu (STO)
X5	Złącze wbudowanego modułu adaptera komunikacyjnego EIA-485
X6	Wyjście przekaźnikowe 3
X7	Wyjście przekaźnikowe 2
X8	Wyjście przekaźnikowe 1
X10	Wejście zewn. zasilania elektroniki +24 V AC/DC
X12	Złącze panelu
X13	Gniazdo 1 opcji (moduły adaptera komunikacyjnego)
X14	Gniazdo 2 opcji (moduły rozszerzeń we/wy)
X16	Złącze wentylatora pomocniczego 1
X17	Złącze wentylatora pomocniczego 2
S4, S5	Przełącznik terminacji (S4), przełącznik rezystorów bias (S5), patrz sekcja *Przełączniki* na stronie *120*
1	Port panelu (połączenie panelu sterowania)
2	Złącze adaptera konfiguracji. To złącze jest używane z adapterem komunikacji CCA-01.
3	Diody LED „prawidłowe zasilanie” i „błąd”. Patrz sekcja *Diody LED* na stronie *156*.

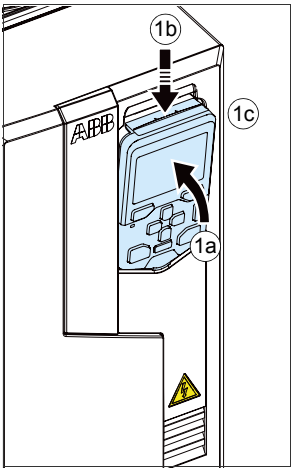
OSTRZEŻENIE! Nie należy podłączać kabla +24 V AC do uziemienia karty sterowania, gdy karta sterowania jest zasilana zewnętrznym napięciem 24 V AC.

Panel sterowania

Aby wyjąć panel sterowania, należy nacisnąć zaczep w górnej części (1a) i wyciągnąć go do przodu od górnej krawędzi (1b).



Aby zainstalować ponownie panel sterowania, należy nacisnąć dolną część panelu w położeniu (1a), nacisnąć zaczep na górze (1b) i wepchnąć górną krawędź panelu sterowania (1c).



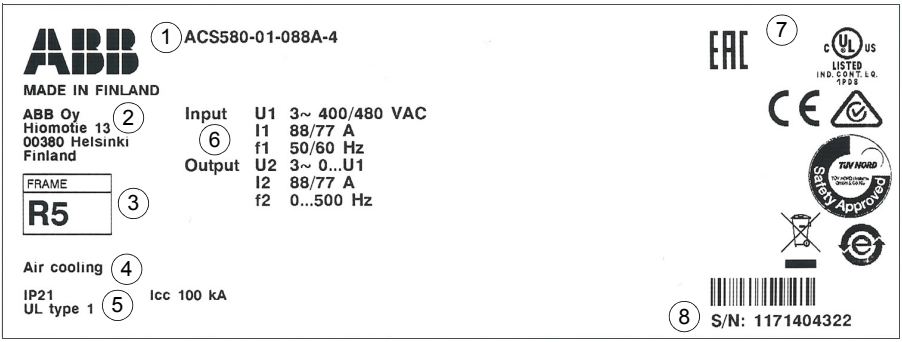
Informacje na temat korzystania z panelu sterowania zawierają podręczniki *ACS580 standard control program firmware manual* (3AXD50000016097 [j. ang.]) i *ACS-AP-X assistant control panels user's manual* (3AUA0000085685 [j. ang.]).

Zestawy do montażu panelu sterowania na drzwiach

Dostępne są zestawy do montażu panelu sterowania na drzwiach. Instrukcje instalacji można znaleźć w dokumencie *DPMP-01 mounting platform for control panels* (3AUA0000100140 [j. ang.]) lub *DPMP-02/03 mounting platform for control panels* (3AUA0000136205 [j. ang.].

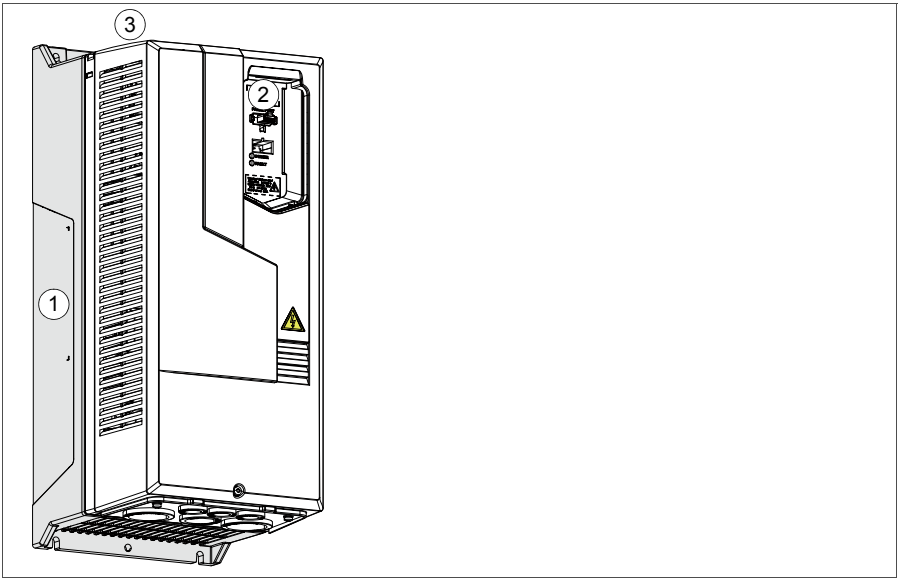
Tabliczka znamionowa

Na tabliczce znamionowej znajdują się wartości znamionowe IEC i NEMA, odpowiednie oznaczenia, informacja o typie i numer seryjny pozwalające zidentyfikować każdy przemiennik częstotliwości. Tabliczka znamionowa znajduje się z lewej strony przemiennika częstotliwości, patrz sekcja *Lokalizacje tabliczek na przemienniku częstotliwości*. Przykładową tabliczkę pokazano poniżej.



Nr	Opis
1	Informacje o typie: patrz sekcja *Kod typu* na stronie *40*.
2	Nazwa i adres producenta
3	Rozmiar obudowy (obudowa)
4	Typ przemiennika częstotliwości, np. chłodzony powietrzem lub cieczą itp.
5	Stopień ochrony
6	Wartości znamionowe zakresu zasilania, patrz sekcja *Wartości znamionowe* na stronie *160*, sekcja *Specyfikacja sieci elektroenergetycznej* na stronie *183* i sekcja *Charakterystyka przyłącza silnika* na stronie *183*. Zakres napięcia wejściowego 3~ 380…480 V AC. Na tabliczce znamionowej jest to typowy poziom napięcia wejściowego (U1) (3~ 400/480 V AC). Więcej informacji można znaleźć na stronie *183*.
7	Oznakowanie
8	S/N: Numer seryjny w formacie PRRTTXXXX, gdzie P: Fabryka RR: 16, 17, 18, … oznacza 2016, 2017, 2018, … TT: 01, 02, 03, … oznacza 1 tydzień, 2 tydzień, 3 tydzień, … XXXXX: Cyfry, które powodują, że numer seryjny jest unikatowy

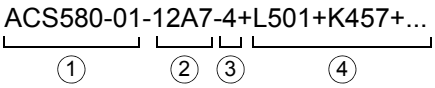
Lokalizacje tabliczek na przemienniku częstotliwości



1	ABB MADE IN FINLAND ABB Oy Hiomotie 13 00380 Helsinki Finland FRAME R5 Air cooling IP21 UL type 1 ACS580-01-088A-4 Input U1 3~ 400/480 VAC I1 88/77 A f1 50/60 Hz Output U2 3~ 0...U1 I2 88/77 A f2 0...500 Hz Icc 100 kA S/N: 1171404322
2	ACS580-01-088A-4 S/N: 1171404322 SW v2.02
3	U1 3~ 400/480 VAC I2 88/77 A Pn 45 kW/60 hp ACS580-01-088A-4 S/N: 1171404322

Kod typu

W kodzie typu zaszyte są informacje o specyfikacji i konfiguracji przemiennika częstotliwości. Informacje o typie znajdują się na tabliczce znamionowej przymocowanej do przemiennika częstotliwości. Pierwsze cyfry od lewej strony określają podstawową konfigurację, na przykład ACS580-01-12A7-4. Następnie podawana jest informacja o wybranych opcjach rozdzielonych znakiem plus, np. +L501. Główne opcje wyboru opisano poniżej. Nie wszystkie elementy są dostępne dla wszystkich typów.



	KOD	OPIS
	Podstawowe kody	
1	ACS580	Seria produktów
	01	Gdy nie są wybrane żadne opcje: Montowany na ścianie, IP21 (UL typ 1), pomocniczy panel sterowania z portem USB, dławik, filtr EMC C2 (wewnętrzny filtr EMC), bezpieczne wyłączanie momentu, czoper hamowania w obudowach R1, R2, R3, płyty powlekane, wyprowadzenia kabli na dole, skrzynka kablowa lub przepusty kablowe z wejściami kablowymi, skrócona instrukcja montażu i uruchamiania (w wielu językach).
2	**Rozmiar**	
	xxxx	Patrz tabela wartości znamionowych, strona *160*
3	**Napięcie znamionowe**	
	4	400/480 V (380…480 V). Więcej informacji można znaleźć na stronie *183*.
4	**Kody opcji (plus kody)**	
	Panel sterowania i opcje panelu	
	J400	Panel sterowania z asystentami ACS-AP-S (standardowe wyposażenie)
	J425	Panel sterowania z asystentami ACS-AP-I
	J429	Pomocniczy panel sterowania ACS-AP-W z interfejsem Bluetooth
	J404	Podstawowy panel sterowania ACS-BP-S
	J424	Osłona panelu sterowania CDUM-01 (brak panelu sterowania)
	We/wy (jedno gniazdo dostępne dla opcji we/wy)	
	L501	Zewnętrzne 24 V AC/DC i rozszerzenie cyfrowych we/wy CMOD-01 (2×RO i 1×DO)
	L523	Zewnętrzne zasilanie 24 V AC/DC i izolowany interfejs PTC, CMOD-02
	L537	Interfejs PTC z certyfikatem ATEX i zewnętrzne zasilanie 24 V, CPTC-02
	L512	Rozszerzenie wejść cyfrowych 115/230 V (6×DI i 2×RO), CHDI-01
	L537	Interfejs PTC z certyfikatem ATEX i zewnętrzne zasilanie 24 V. Wymaga opcji Q971.

	KOD	OPIS
	Bezpieczeństwo	
	Q971	Funkcja bezpiecznego wyłączenia z certyfikatem ATEX, EX II (2) GD. Sprzedawana tylko z opcją L357.
	Adaptery magistrali komunikacyjnej	
	K454	FPBA-01 PROFIBUS DP
	K457	FCAN-01 CANopen
	K451	FDNA-01 DeviceNet™
	K473	FENA-11 Ethernet (EtherNet/IP™, Modbus/TCP, PROFINET)
	K469	FECA-01 EtherCAT
	K458	FSCA-01 Modbus/RTU
	K470	FEPL-02 Ethernet POWERLINK
	K462	FCNA-01 ControlNet™
	K475	FENA-21 2 porty Ethernet (EtherNet/IP™, Modbus/TCP, PROFINET)
	Wbudowana magistrala komunikacyjna	
		Wbudowany adapter Modbus RTU CEIA-01, EIA-485 (wyposażenie standardowe)
	Budowa	
	B056	IP55 (UL typ 12) Opcja fabryczna, nie jest możliwa modernizacja.
	C135	Zestaw do montażu kołnierzowego
	H358	Płytka kanału kablowego, pusta.
	Pełen zestaw drukowanych instrukcji obsługi w wybranym języku. Uwaga: Dostarczony zestaw instrukcji obsługi może zawierać instrukcje obsługi w języku angielskim, jeśli tłumaczenie nie jest dostępne.	
	R700	Angielski
	R701	Niemiecki
	R702	Włoski
	R703	Holenderski
	R704	Duński
	R705	Szwedzki
	R706	Fiński
	R707	Francuski
	R708	Hiszpański
	R709	Portugalski (Portugalia)
	R711	Rosyjski
	R712	Chiński
	R714	Turecki

3AXD10000081909

4

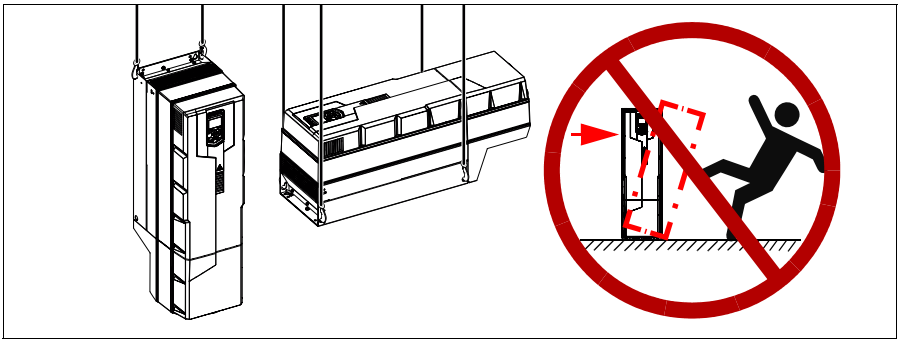
Montaż mechaniczny

Zawartość tego rozdziału

Rozdział opisuje sposób kontroli miejsca instalacji, rozpakowania, sprawdzenia dostawy i mechanicznej instalacji przemiennika częstotliwości.

Bezpieczeństwo

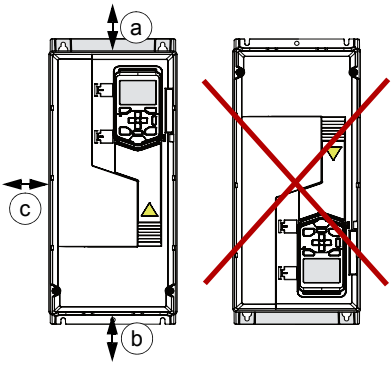
⚠ **OSTRZEŻENIE!** Obudowy R5…R9: Przemiennik należy podnosić za pomocą podnośnika. Używać uchwytów przemiennika częstotliwości. Nie przechylać przemiennika. **Przemiennik jest ciężki i ma wysoko położony środek ciężkości. Przewracający się przemiennik może spowodować fizyczne obrażenia.**



Sprawdzanie miejsca montażu

Przemiennik częstotliwości musi być zamontowany na ścianie. Istnieją trzy alternatywne metody montażu:

- pionowo samodzielnie. Nie montować przemiennika częstotliwości w pozycji odwróconej.

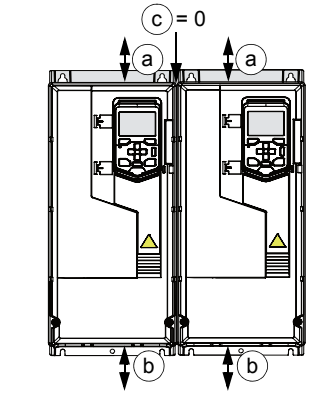


Rozmiar obudowy	Montaż pionowy — Wolne miejsce					
	Powyżej (a)		Poniżej (b)[1)]		Obok	
	mm	cale	mm	cale	mm	cale
R1	200	7,9	30	1,2	150	5,9
R2	200	7,9	30	1,2	150	5,9
R3	200	7,9	200	7,9	200	7,9
R4	53	2,1	200	7,9	150	5,9
R5	100	3,9	200	7,9	150	5,9
R6	155	6,1	300	11,8	150	5,9
R7	155	6,1	300	11,8	150	5,9
R8	155	6,1	300	11,8	150	5,9
R9	200	7,9	300	11,8	150	5,9

3AXD00000586715.xls J

[1)] Wolne miejsce poniżej jest mierzone od obudowy, a nie od skrzynki kablowej używanej w obudowach R1…R2 i R5…R9.

- pionowo, obok siebie



Rozmiar obudowy	Montaż pionowy obok siebie — Wolne miejsce					
	Powyżej (a)		Poniżej (b)[1)]		Pomiędzy (c)	
	mm	cale	mm	cale	mm	cale
R1	200	7,9	200	7,9	0	0
R2	200	7,9	200	7,9	0	0
R3	200	7,9	200	7,9	0	0
R4	200	7,9	200	7,9	0	0
R5	200	7,9	200	11,8	0	0
R6	200	7,9	300	11,8	0	0
R7	200	7,9	300	11,8	0	0
R8	200	7,9	300	11,8	0	0
R9	200	7,9	300	11,8	0	0

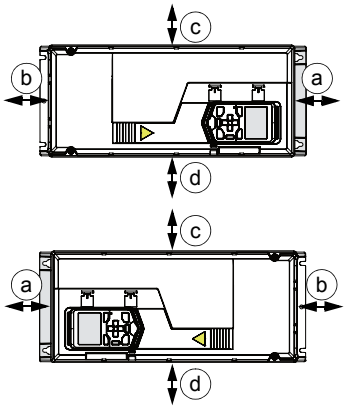
3AXD00000586715.xls J

1) Wolne miejsce poniżej jest mierzone od obudowy, a nie od skrzynki kablowej używanej w obudowach R1…R2 i R5…R9.

- pionowo samodzielnie, tylko IP21 (UL typ 1)

  Uwaga 1: Może nie zostać wypełniona specyfikacja w zakresie drgań z części *Warunki otoczenia* na stronie *193*.

  Uwaga 2: Przy montażu pionowym przemiennik częstotliwości nie jest chroniony przed kapiącą wodą.



	Montaż poziomy — wolne miejsce			
Rozmiar obudowy	Powyżej (a)		Poniżej (b)	
	mm	cale	mm	cale
R1	200	7,9	30	1,2
R2	200	7,9	30	1,2
R3	200	7,9	30	1,2
Rozmiar obudowy	Obok w górę (c)		Obok w dół (d)	
	mm	cale	mm	cale
R1	30	1,2	200	7,9
R2	30	1,2	200	7,9
R3	30	1,2	200	7,9

3AXD00000586715.xls J

Należy sprawdzić miejsce montażu pod kątem następujących wymagań:

- Miejsce montażu jest na tyle dobrze wentylowane lub chłodzone, by odprowadzać ciepło wytwarzane przez przemiennik częstotliwości. Patrz sekcja *Straty, charakterystyka chłodzenia i hałas*, str. *176*.
- Warunki pracy przemiennika częstotliwości są zgodne ze specyfikacją podaną w sekcji *Warunki otoczenia* na stronie *193*.
- Ściana jest możliwie pionowa, zbudowana z niepalnego materiału i wystarczająco mocna, by utrzymać ciężar przemiennika częstotliwości. Patrz sekcja *Wymiary, waga i wymogi dotyczące wolnego miejsca* na stronie *173*.
- Podłoga/materiał pod miejscem montażu jest niepalny.
- Nad i pod przemiennikiem częstotliwości jest wystarczająca ilość miejsca, by umożliwić jego prawidłowe chłodzenie, serwisowanie i konserwację. Patrz tabele wymaganego miejsca dla każdego z układów montażu na stronie *44* lub *173*.

Potrzebne narzędzia

Aby przeprowadzić montaż mechaniczny przemiennika częstotliwości, potrzebne są następujące narzędzia:

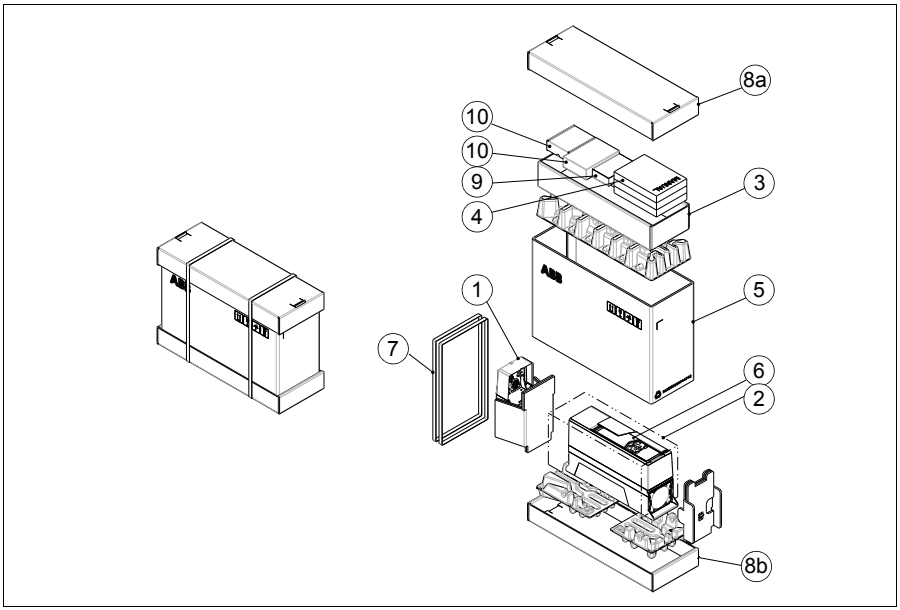
- wiertarka z właściwymi końcówkami;
- wkrętak i/lub klucz z zestawem odpowiednich końcówek (przystosowanych do używanego sprzętu montażowego);
- taśma miernicza, jeśli nie będzie używany dostarczony szablon montażowy.

Transportowanie przemiennika częstotliwości

Obudowy R5…R9: Pakiet transportowy należy przewieźć wózkiem widłowym do miejsca instalacji.

Rozpakowywanie i sprawdzanie dostawy, obudowy R1 i R2

Poniższy rysunek przedstawia zawartość opakowania transportowego. Należy sprawdzić, czy wszystkie elementy zostały dostarczone i czy nie noszą śladów uszkodzeń. Sprawdzając informacje na tabliczce znamionowej przemiennika częstotliwości, należy upewnić się, że jest to urządzenie właściwego typu. Patrz sekcja *Tabliczka znamionowa*, str. *38*.



1	Opakowanie skrzynki kablowej **Uwaga:** W przypadku przemienników częstotliwości IP55 skrzynka kablowa jest montowana do obudowy modułu w fabryce.
2	Przemiennik częstotliwości
3	Zasobnik opcji
4	W zasobniku opcji • Skrócona instrukcja montażu i uruchamiania w wielu językach • Instrukcja obsługi (jeśli zamówiono za pomocą plus kodu) • Naklejki z ostrzeżeniem o napięciu szczątkowym w wielu językach
5	Opakowanie kartonowe. Szablon montażowy w pudełku kartonowym.

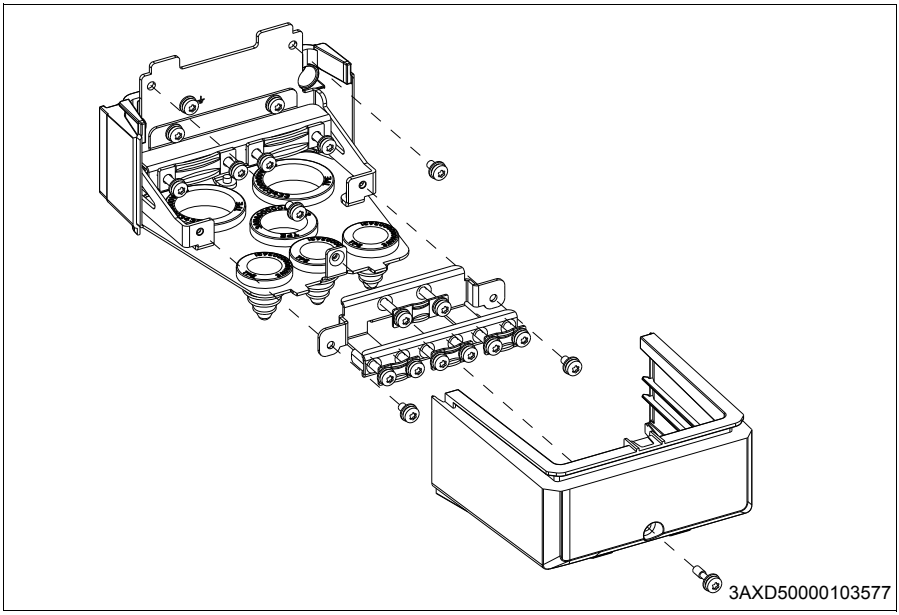
6	Torba plastikowa
7	Opaski
8	Taca
9	Panel sterowania wybrany w zamówieniu (w osobnym opakowaniu) w pudełku opcji.
10	Ewentualne opcje w osobnych opakowaniach, jeśli zostały zamówione za pomocą plus kodu, na przykład +K457 (moduł adaptera CANopen FCAN-01) w pudełku opcji. Stany Zjednoczone: Moduły opcjonalne są już zainstalowane fabrycznie.
Uwaga: Daszek zawarty w opcji +B056 (IP55/UL typ 12) w Ameryce Północnej	

W celu rozpakowania należy:

- Rozciąć opaski (7).
- Wyjąć górny zasobnik (8a) i zasobnik opcji (3).
- Wyjąć opakowanie kartonowe (5).
- Wyjąć plastikową torbę (2).
- Podnieść przemiennik częstotliwości.

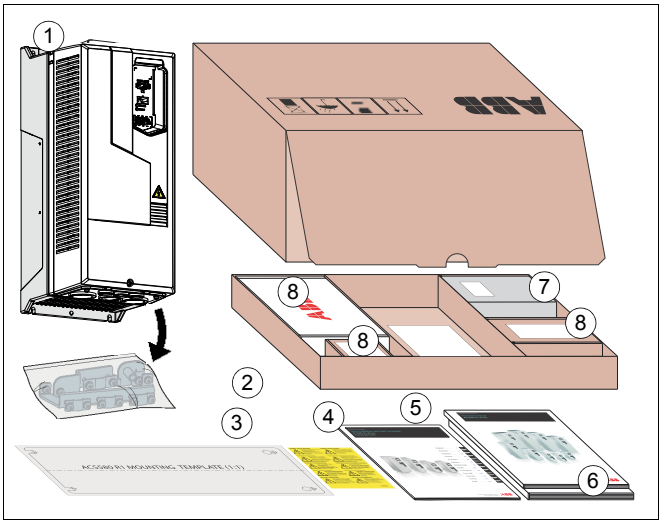
Skrzynka kablowa dla obudów R1 i R2 (IP21, UL typ 1)

Ta ilustracja przedstawia zawartość opakowania skrzynki kablowej. W pakiecie znajduje się też rysunek montażowy, który pokazuje, jak zamontować skrzynkę kablową do obudowy modułu przemiennika częstotliwości.



Rozpakowywanie i sprawdzanie dostawy, obudowy R3…R4

Poniższy rysunek przedstawia opakowanie przemiennika częstotliwości wraz z zawartością. Należy sprawdzić, czy wszystkie elementy zostały dostarczone i czy nie noszą śladów uszkodzeń. Sprawdzając informacje na tabliczce znamionowej przemiennika częstotliwości, należy upewnić się, że jest to urządzenie właściwego typu. Patrz sekcja *Tabliczka znamionowa*, str. *38*.

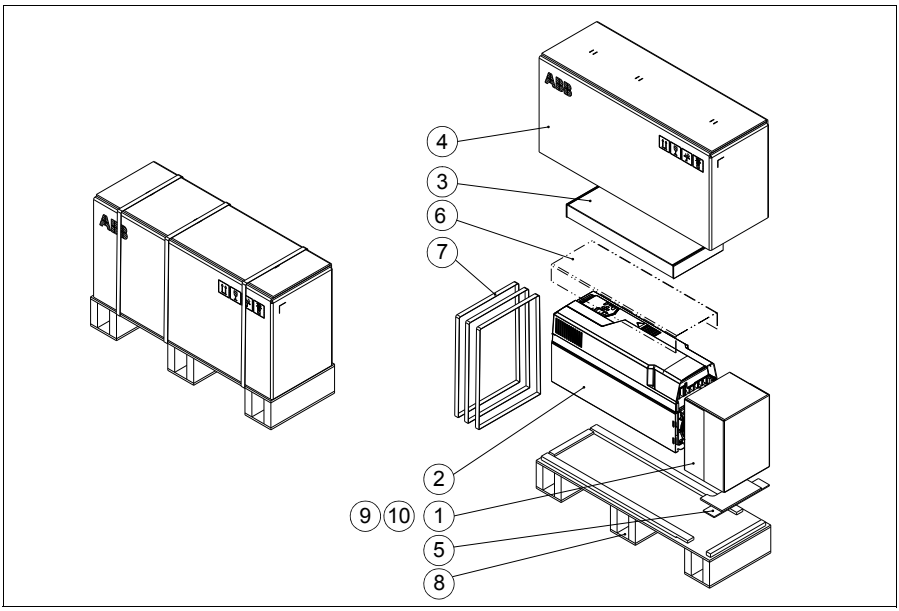


1	Przemiennik częstotliwości (pokazana obudowa R3)
2	Akcesoria montażowe w torbach plastikowych pod pokrywą przemiennika częstotliwości
3	Szablon montażowy
4	Naklejki z ostrzeżeniem o napięciu szczątkowym w wielu językach
5	Skrócona instrukcja montażu i uruchamiania w wielu językach

6	Podręczniki do sprzętu i oprogramowania (jeśli zamówiono za pomocą plus kodu)
7	Panel sterowania wybrany w zamówieniu (w osobnym opakowaniu)
8	Ewentualne moduły opcjonalne w osobnych opakowaniach, jeśli zostały zamówione za pomocą plus kodu, takiego jak +K457 (moduł adaptera CANopen FCAN-01). Stany Zjednoczone: Moduły opcjonalne są już zainstalowane fabrycznie.
Uwaga: Daszek zawarty w opcji +B056 (IP55/UL typ 12) w Ameryce Północnej	

Rozpakowywanie i sprawdzanie dostawy, obudowa R5

Poniższy rysunek przedstawia zawartość opakowania transportowego. Należy sprawdzić, czy wszystkie elementy zostały dostarczone i czy nie noszą śladów uszkodzeń. Sprawdzając informacje na tabliczce znamionowej przemiennika częstotliwości, należy upewnić się, że jest to urządzenie właściwego typu. Patrz sekcja *Tabliczka znamionowa*, str. *38*.



1	Opakowanie skrzynki kablowej **Uwaga:** W przypadku przemienników częstotliwości IP55 skrzynka kablowa jest montowana do obudowy modułu w fabryce.
2	Przemiennik częstotliwości
3	W pudełku opcji • Skrócona instrukcja montażu i uruchamiania w wielu językach • Instrukcja obsługi (jeśli zamówiono za pomocą plus kodu) • Naklejki z ostrzeżeniem o napięciu szczątkowym w wielu językach
4	Opakowanie kartonowe. Szablon montażowy w pudełku kartonowym.

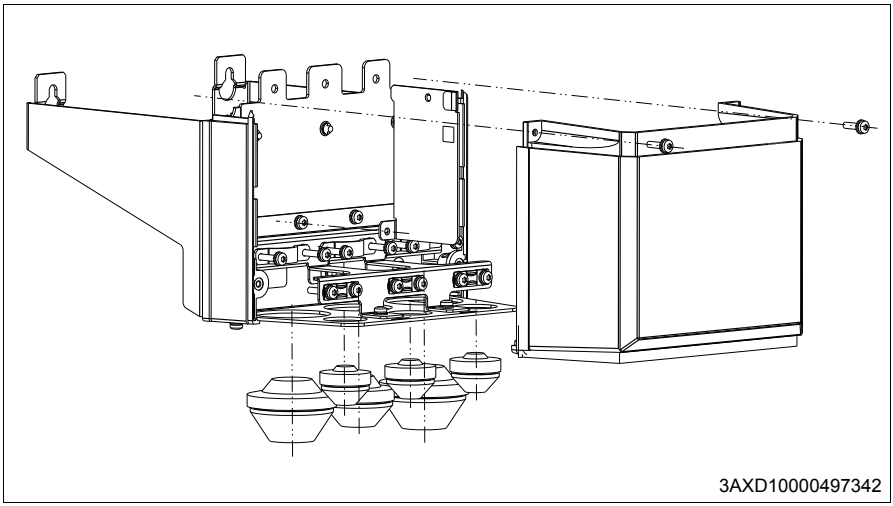
5	Stoper
6	Warstwa chroniąca osłonę.
7	Opaski
8	Paleta
9	Panel sterowania wybrany w zamówieniu (w osobnym opakowaniu) w pudełku opcji.
10	Ewentualne opcje w osobnych opakowaniach, jeśli zostały zamówione za pomocą plus kodu, na przykład +K457 (moduł adaptera CANopen FCAN-01) w pudełku opcji. Stany Zjednoczone: Moduły opcjonalne są już zainstalowane fabrycznie.
Uwaga: Daszek zawarty w opcji +B056 (IP55/UL typ 12) w Ameryce Północnej	

W celu rozpakowania należy:

- Rozciąć opaski (7).
- Wyjąć pudełko kartonowe (4) i pudełko modułu opcjonalnego (3).
- Zdjąć warstwę chroniącą osłonę (6).
- Podnieść przemiennik częstotliwości.

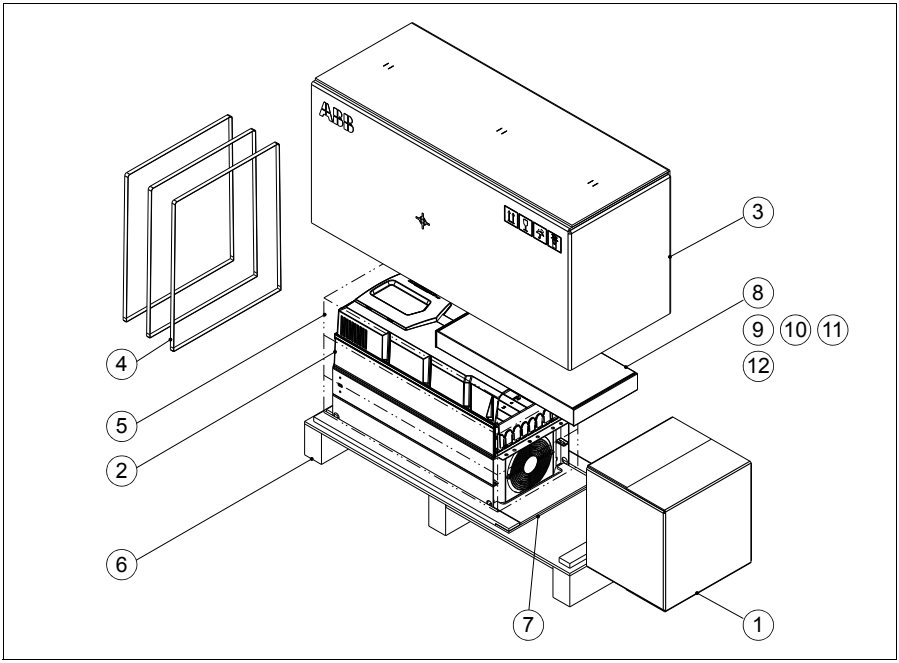
Skrzynka kablowa dla obudowy R5 (IP21, UL typ 1)

Ta ilustracja przedstawia zawartość pakietu ze skrzynką kablową. W pakiecie znajduje się też rysunek montażowy, który pokazuje, jak zamontować skrzynkę kablową do obudowy modułu przemiennika częstotliwości.



Rozpakowywanie i sprawdzanie dostawy, obudowy R6…R9

Poniższy rysunek przedstawia zawartość pakietu transportowego. Należy sprawdzić, czy wszystkie elementy zostały dostarczone i czy nie noszą śladów uszkodzeń. Sprawdzając informacje na tabliczce znamionowej przemiennika częstotliwości, należy upewnić się, że jest to urządzenie właściwego typu. Patrz sekcja *Tabliczka znamionowa*, str. *38*.



1	Skrzynka kablowa. Listwy uziomowe kabli zasilania i sterowania w plastikowej torbie, rysunek montażowy. **Uwaga:** W przypadku przemienników częstotliwości IP55 skrzynka kablowa jest montowana do obudowy modułu w fabryce.
2	Przemiennik częstotliwości z fabrycznie zamontowanymi opcjami.
3	Opakowanie kartonowe
4	Opaski
5	Torba VCI do ochrony przed korozją
6	Paleta
7	Stoper
8	Zasobnik opcji

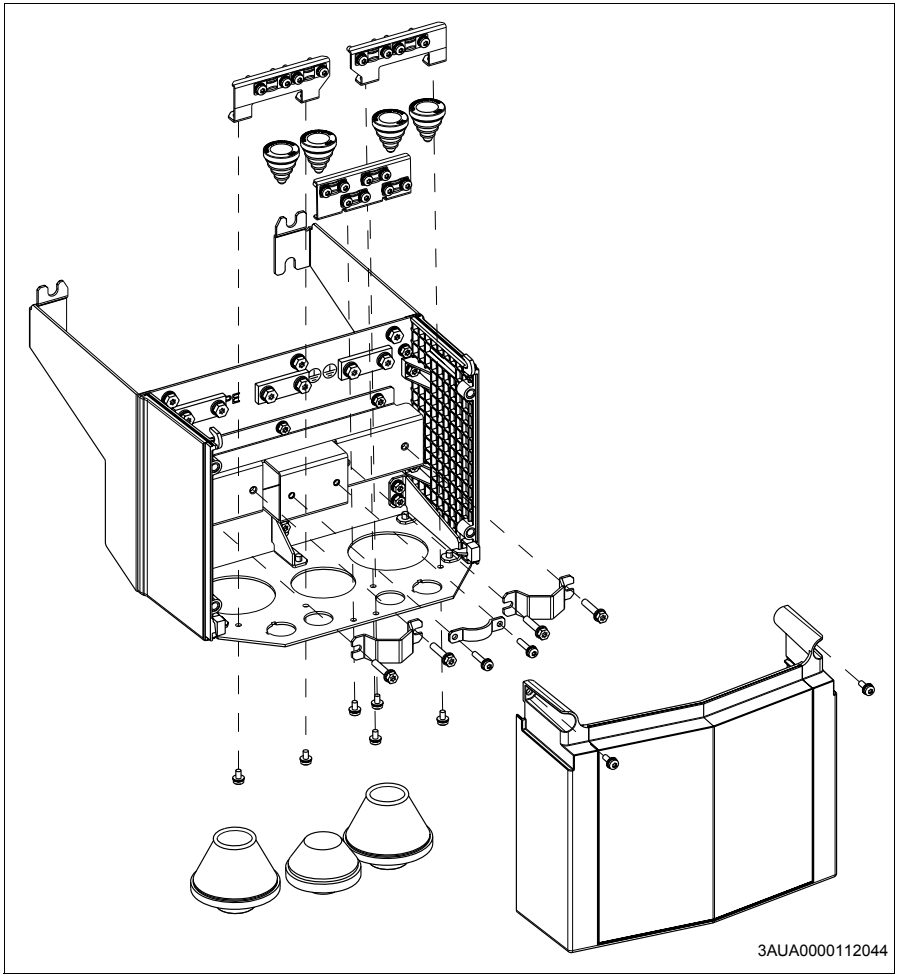
9	W zasobniku opcji • Skrócona instrukcja montażu i uruchamiania w wielu językach • Instrukcja obsługi (jeśli zamówiono za pomocą plus kodu) • Naklejki z ostrzeżeniem o napięciu szczątkowym w wielu językach
10	Panel sterowania wybrany w zamówieniu (w osobnym opakowaniu) w zasobniku opcji
11	Ewentualne moduły opcjonalne w osobnych opakowaniach, jeśli zostały zamówione za pomocą plus kodu, takiego jak +K457 (moduł adaptera CANopen FCAN-01) w zasobniku opcji. Stany Zjednoczone: Moduły opcjonalne są już zainstalowane fabrycznie.
12	Szablon montażowy na górze zasobnika opcji
Uwaga: Daszek zawarty w opcji +B056 (IP55/UL typ 12) w Ameryce Północnej	

W celu rozpakowania należy:

- Rozciąć opaski (4).
- Wyjąć pudełko kartonowe (3) i zasobnik opcji (8).
- Wyjąć torbę VCI (5).
- Zaczepić haki podnośnika o uchwyty przemiennika częstotliwości (patrz rysunek na stronie *43*). Unieść przemiennik częstotliwości za pomocą podnośnika.

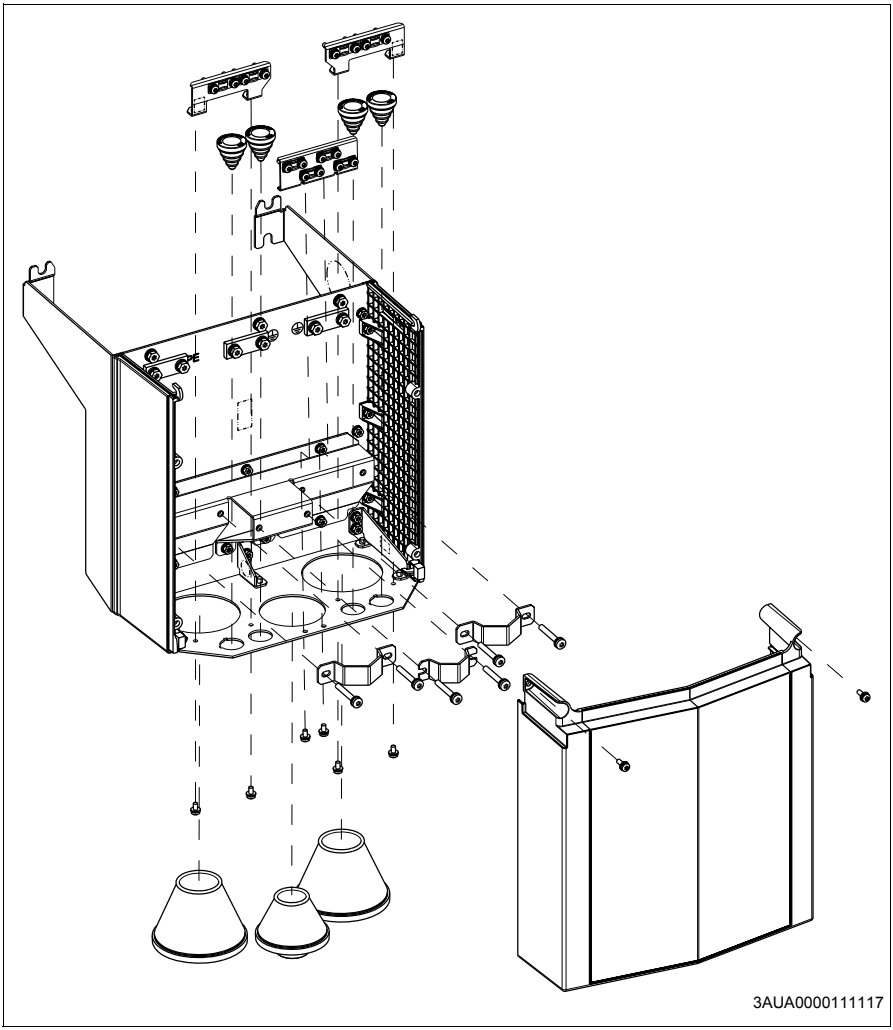
Skrzynka kablowa dla obudowy o rozmiarze R6 (IP21, UL typ 1)

Poniższy rysunek przedstawia zawartość opakowania ze skrzynką kablową. W pakiecie znajduje się też rysunek montażowy, który pokazuje, jak zamontować skrzynkę kablową do obudowy przemiennika częstotliwości.



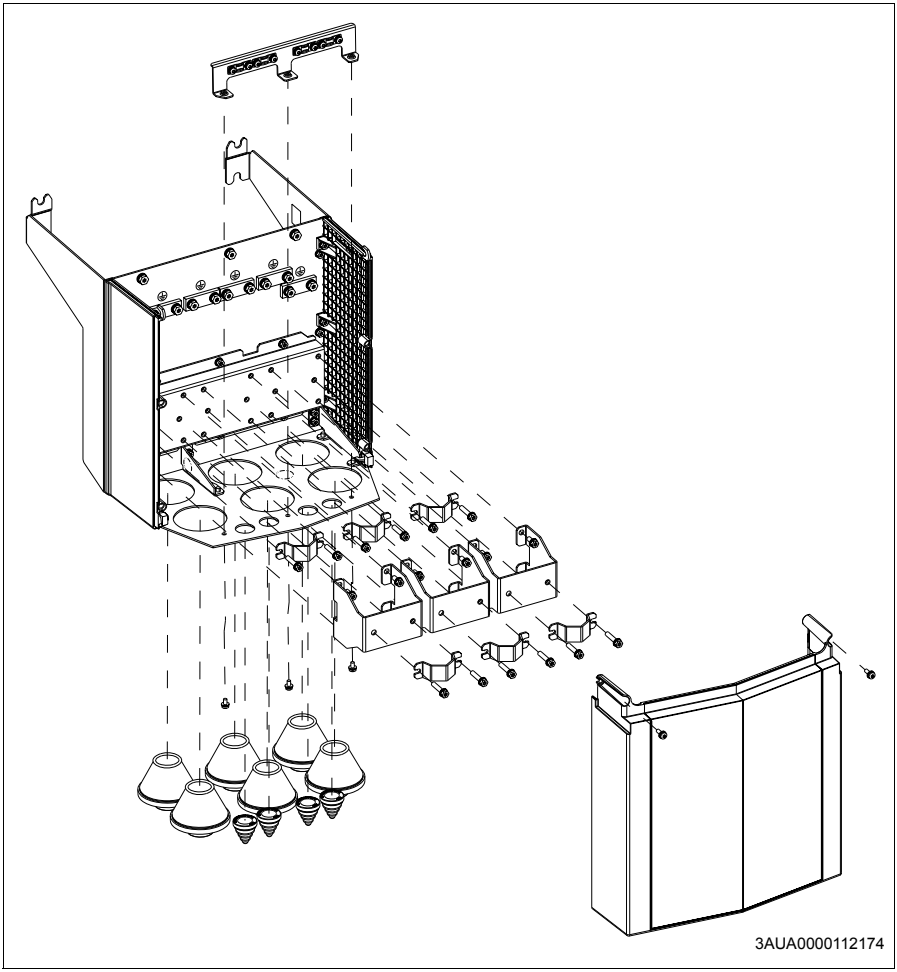
Skrzynka kablowa dla obudowy o rozmiarze R7 (IP21, UL typ 1)

Poniższy rysunek przedstawia zawartość opakowania ze skrzynką kablową. W pakiecie znajduje się też rysunek montażowy, który pokazuje, jak zamontować skrzynkę kablową do obudowy przemiennika częstotliwości.



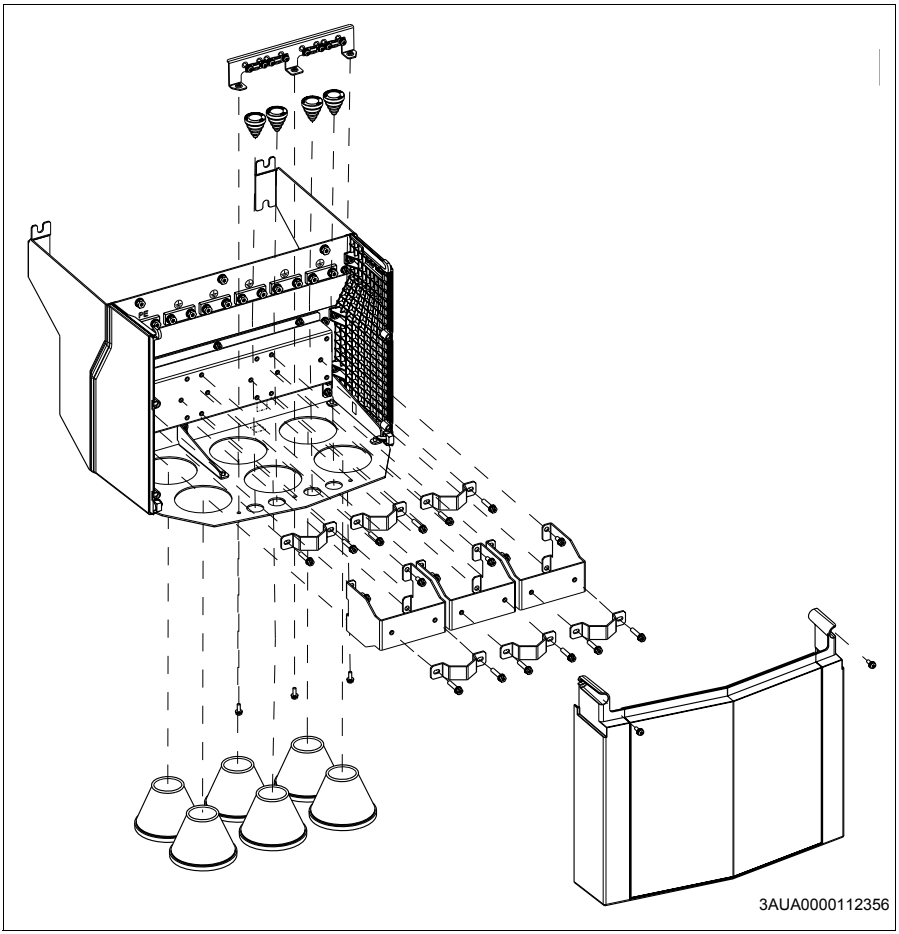
Skrzynka kablowa dla obudowy o rozmiarze R8 (IP21, UL typ 1)

Poniższy rysunek przedstawia zawartość opakowania ze skrzynką kablową. W pakiecie znajduje się też rysunek montażowy, który pokazuje, jak zamontować skrzynkę kablową do obudowy przemiennika częstotliwości.



Skrzynka kablowa dla obudowy o rozmiarze R9 (IP21, UL typ 1)

Poniższy rysunek przedstawia zawartość opakowania ze skrzynką kablową. W pakiecie znajduje się też rysunek montażowy, który pokazuje, jak zamontować skrzynkę kablową do obudowy przemiennika częstotliwości.



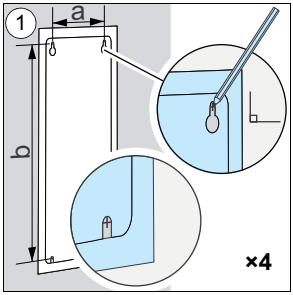
Montaż przemiennika częstotliwości

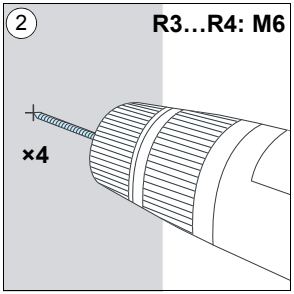
Pionowy montaż przemiennika częstotliwości, obudowy R1…R4

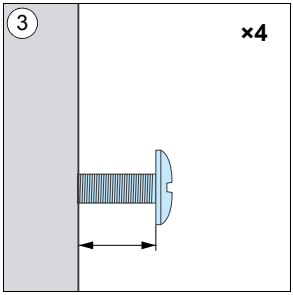
Rysunki przedstawiają obudowę R3 jako przykład.

1. Zaznaczyć lokalizacje otworów, używając szablonu montażowego zawartego w opakowaniu. Nie pozostawiać szablonu montażowego pod przemiennikiem częstotliwości. Wymiary przemiennika częstotliwości oraz lokalizacje otworów są również przedstawione w rozdziale *Rysunki wymiarowe* na stronie *205*.
2. Wywiercić otwory montażowe.
3. Włożyć kotwy lub kołki do otworów i wkręcić wkręty lub śruby w kotwy lub kołki.

   Użyć wystarczającej liczby wkrętów lub śrub i wkręcać je wystarczająco głęboko w ścianę, aby wytrzymały wagę przemiennika częstotliwości.

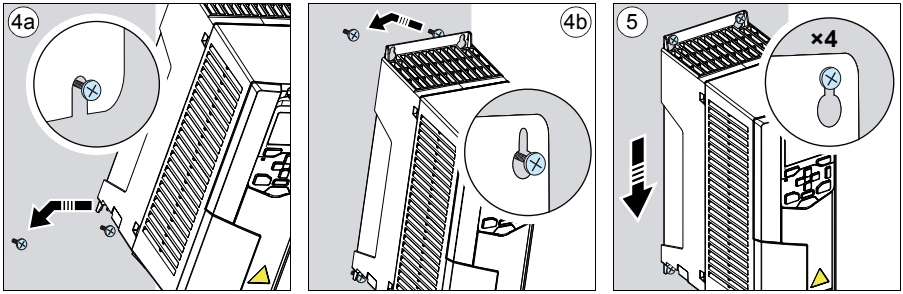






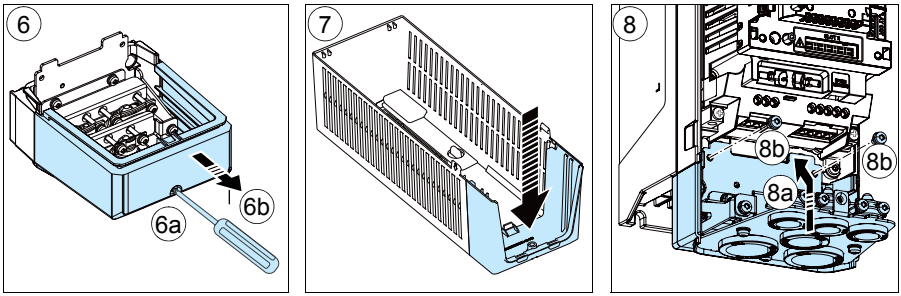
	R1		R2		R3		R4	
	mm	**cale**	**mm**	**cale**	**mm**	**cale**	**mm**	**cale**
a	98	3,86	98	3,86	160	6,30	160	6,30
b	317	12,48	417	16,42	473	18,62	619	24,37
Waga IP21 (UL typ 1)	**kg**	**funty**	**kg**	**funty**	**kg**	**funty**	**kg**	**funty**
	4,8	10,59	6,5	14,33	11,80	26,02	19	41,90
Waga IP55 (UL typ 12)	**kg**	**funty**	**kg**	**funty**	**kg**	**funty**	**kg**	**funty**
	5,1	11,25	6,7	14,80	13,00	28,67	20	44,10

4. Umieścić przemiennik częstotliwości na śrubach wkręconych w ścianę.
5. Dobrze dokręcić śruby w ścianie.



Instalacja skrzynki kablowej obudowy R1...R2

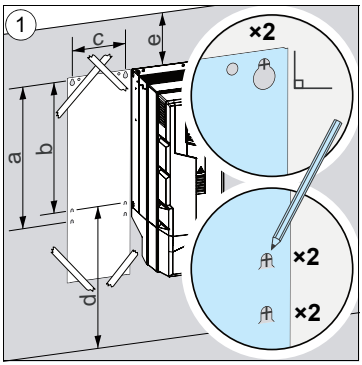
6. Wykręcić wkręt (6a) i podnieść osłonę (6b) z oddzielnej skrzynki kablowej.
7. Przymocować osłonę skrzynki kablowej do przedniej osłony.
8. Przymocować skrzynkę kablową do obudowy. Umieścić na miejscu skrzynkę kablową (8a) i dokręcić wkręty (8b).



Pionowy montaż przemiennika częstotliwości, obudowa R5

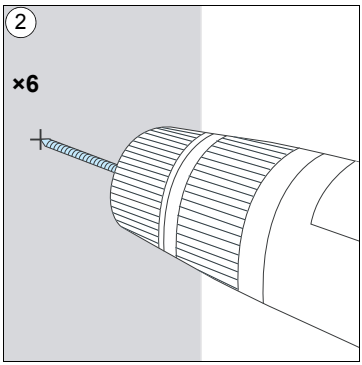
1. Zaznaczyć lokalizacje otworów, używając szablonu montażowego zawartego w opakowaniu. Nie pozostawiać szablonu montażowego pod przemiennikiem częstotliwości. Wymiary przemiennika częstotliwości oraz lokalizacje otworów są również przedstawione w rozdziale *Rysunki wymiarowe* na stronie *205*.
2. Wywiercić otwory montażowe.
3. Włożyć kotwy montażowe lub kołki do otworów. Zacząć wkręcać dwie górne śruby i dwie dolne w kotwy lub kołki.

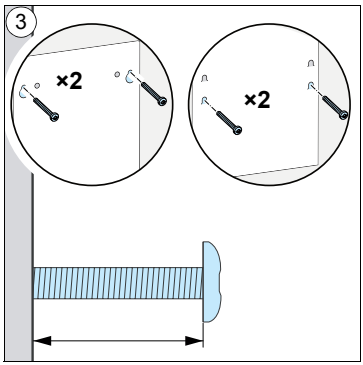
   Wkręcić śruby wystarczająco głęboko w ścianę, aby wytrzymały wagę przemiennika częstotliwości.



	R5 IP21 (UL typ 1)		R5 IP55 (UL typ 12)	
	mm	cale	mm	cale
a	612	24,09	612	24,09
b	581	22,87	581	22,87
c	160	6,30	160	6,30
d >	200	7,9	200	7,9
e >	200	7,9	200	7,9

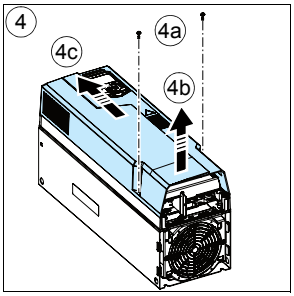
	R5 IP21 (UL typ 1)		R5 IP55 (UL typ 12)	
	kg	funty	kg	funty
	28,3	62,4	28,6	63,1

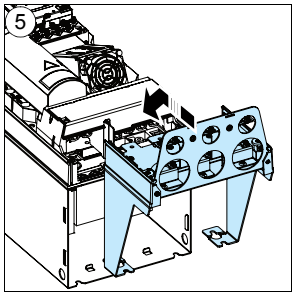


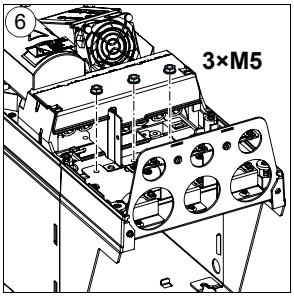


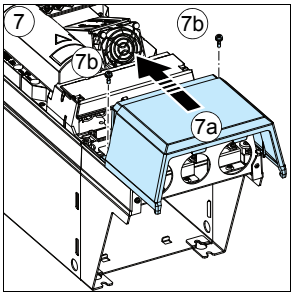
IP21 (UL typ 1)

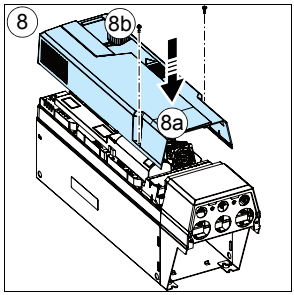
4. Zdjąć przednią osłonę: Wykręcić wkręty mocujące (4a), podnieść pokrywę od dołu do góry (4b), a następnie do góry na bok (4c).
5. Zamocować skrzynkę kablową do obudowy przemiennika częstotliwości.
6. Dokręcić wkręty skrzynki.
7. Wsunąć osłonę skrzynki od dołu (7a) i dokręcić wkręty podtrzymujące (7b).
8. Włożyć wystające elementy górnej części przedniej osłony do odpowiednich elementów obudowy, a następnie nacisnąć w dolnej części (8a) i dokręcić wkręty podtrzymujące (8b).







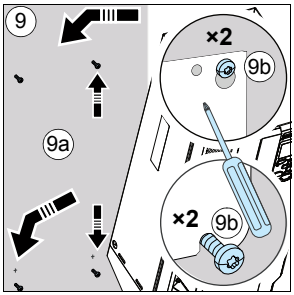


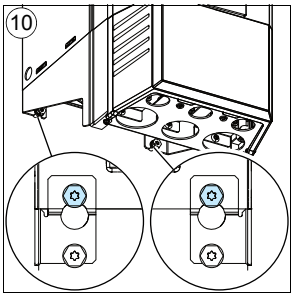


IP21 (UL Typ 1), IP55 (UL Typ 12)

9. Umieścić przemiennik częstotliwości na czterech śrubach wkręconych w ścianę Podnieść przemiennik częstotliwości przy pomocy innej osoby lub za pomocą podnośnika, ponieważ urządzenie jest ciężkie. Dobrze dokręcić śruby w ścianie.

10. Dobrze dokręcić dwie pozostałe śruby.



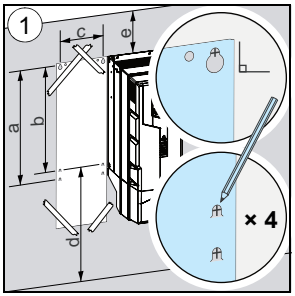


Pionowy montaż przemiennika częstotliwości, obudowy R6…R9

1. Zaznaczyć położenie sześciu otworów montażowych, używając szablonu montażowego zawartego w pakiecie. Nie pozostawiać szablonu montażowego pod przemiennikiem częstotliwości.

   Wymiary przemiennika częstotliwości oraz lokalizacje otworów są również przedstawione w rozdziale *Rysunki wymiarowe* na stronie *205*.

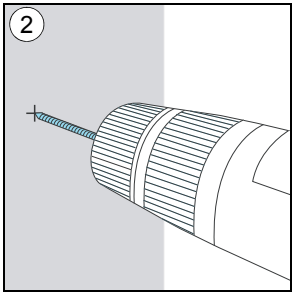
Uwaga: Do przymocowania dolnej części przemiennika częstotliwości można użyć tylko dwóch śrub zamiast czterech.

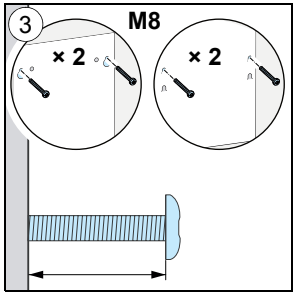


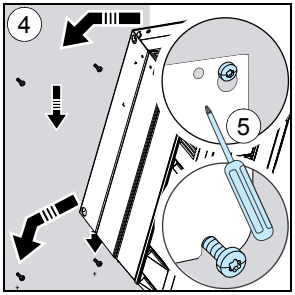
	R6		R7		R8		R9	
	mm	cale	mm	cale	mm	cale	mm	cale
a	571	22,5	623	24,5	701	27,6	718	28,3
b	531	20,9	583	22,9	658	25,9	658	25,9
c	213	8,4	245	9,7	263	10,4	345	13,6
d	300	11,8	300	11,8	300	11,8	300	11,8
e	200	7,9	200	7,9	200	7,9	200	7,9
IP21, UL typ 1	kg	funty	kg	funty	kg	funty	kg	funty
⚠	42	93,5	54	119	69	152	97	213,9
IP55, UL typ 12	kg	funty	kg	funty	kg	funty	kg	funty
⚠	43	94,8	56	123,5	77	169,8	103	227,1

2. Wywiercić otwory montażowe.
3. Włożyć kotwy montażowe lub kołki rozporowe do otworów i wkręcić śruby w kotwy lub kołki.

   Użyć wystarczającej liczby śrub i wkręcać je wystarczająco głęboko w ścianę, aby wytrzymały wagę przemiennika częstotliwości.
4. Umieścić przemiennik częstotliwości na śrubach wkręconych w ścianę. Podnieść przemiennik częstotliwości przy pomocy innej osoby, ponieważ urządzenie jest ciężkie.
5. Dobrze dokręcić śruby w ścianie.

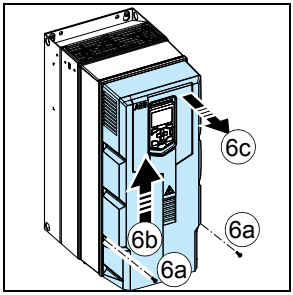


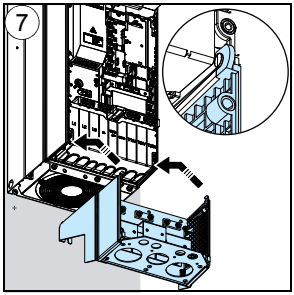


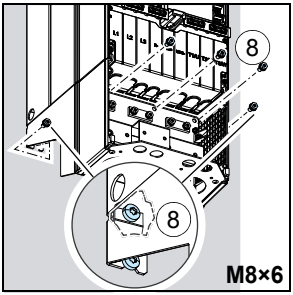


IP21 (UL typ 1)

6. Zdjąć przednią osłonę: Wykręcić wkręty mocujące (a), przesunąć osłonę w stronę górnej krawędzi (b), a następnie w górę (c).
7. Zamocować skrzynkę kablową do obudowy przemiennika częstotliwości.
8. Dokręcić wkręty skrzynki: dwa na górze i cztery na dole.

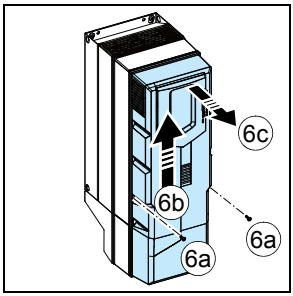






IP55 (UL typ 12)

9. Zdjąć przednią osłonę: Wykręcić wkręty mocujące (a), przesunąć osłonę w stronę górnej krawędzi (b), a następnie w górę (c).



Pionowy montaż przemiennika częstotliwości, obok siebie

Przemiennik częstotliwości należy zamontować, wykonując kroki w odpowiedniej sekcji: *Pionowy montaż przemiennika częstotliwości, obudowy R1…R4* (strona *57*), *Pionowy montaż przemiennika częstotliwości, obudowa R5* (strona *59*) lub *Pionowy montaż przemiennika częstotliwości, obudowy R6…R9* (strona *62*).

Poziomy montaż przemiennika częstotliwości, obudowy R1…R3

Przemiennik częstotliwości należy zamontować, wykonując kroki w sekcji *Pionowy montaż przemiennika częstotliwości, obudowy R1…R4* (strona *57*). Przemiennik częstotliwości można zamontować z prawą lub lewą stroną znajdującą się na górze.

Montaż kołnierzowy

Instrukcje montażu kołnierzowego są dostarczane z zestawem montażu kołnierzowego: *Flange mounting kit quick installation guide for ACX580-01 frames R0 to R5* (3AXD50000036610 [j. ang.]) lub *Flange mounting kit quick installation guide for ACS880-01 and ACX580-01 frames R6 to R9* (3AXD50000019099 [j.ang.]). Więcej informacji na temat montażu kołnierzowego zawiera dokument *Flange mounting kit installation supplement* (3AXD50000019100 [j. ang.]).

5

Planowanie instalacji elektrycznej

Zawartość tego rozdziału

Ten rozdział opisuje, jak zaplanować elektryczną instalację przemiennika częstotliwości, na przykład jak sprawdzić kompatybilność silnika i przemiennika częstotliwości oraz wybrać kable, zabezpieczenia i sposób ułożenia kabli.

Ograniczenie odpowiedzialności

Instalacja musi być zawsze zaprojektowana i wykonana zgodnie ze stosownymi lokalnymi przepisami. Producent nie ponosi żadnej odpowiedzialności za jakiekolwiek instalacje, które naruszają lokalne prawo i/lub inne przepisy. Dodatkowo jeśli nie są przestrzegane zalecenia producenta, mogą wystąpić problemy z przemiennikiem częstotliwości, które nie są objęte gwarancją.

Wybór rozłącznika

Należy zainstalować obsługiwany ręcznie rozłącznik wejściowy pomiędzy źródłem zasilania prądem AC i przemiennikiem częstotliwości. Rozłącznik musi umożliwiać zablokowanie go w pozycji otwartej na potrzeby przeprowadzenia prac instalacyjnych i konserwacyjnych.

Unia Europejska

W celu zapewnienia zgodności z dyrektywami Unii Europejskiej, zgodnie z normą EN 60204-1, *Bezpieczeństwo maszyn*, rozłącznik musi należeć do jednego z następujących typów:

- rozłącznik izolacyjny kategorii AC-23B (EN 60947-3);
- rozłącznik z dodatkowym stykiem, który we wszystkich przypadkach powoduje przerwanie obwodu obciążenia przed otwarciem głównych styków rozłącznika (EN 60947-3);
- wyłącznik automatyczny przystosowany do izolacji zgodnie z normą EN 60947-2.

Inne regiony

Rozłącznik musi spełniać odpowiednie lokalne przepisy dotyczące bezpieczeństwa.

Sprawdzanie kompatybilności silnika z przemiennikiem częstotliwości

Przemiennik częstotliwości może współpracować z asynchronicznym silnikiem indukcyjnym AC, silnikiem z magnesami trwałymi oraz z synchronicznym silnikiem reluktancyjnym. Do przemiennika częstotliwości można podłączyć jednocześnie kilka silników indukcyjnych, ale tylko jeden silnik z magnesami trwałymi.

Należy sprawdzić, czy silnik i przemiennik częstotliwości są kompatybilne zgodnie z tabelą znamionową w sekcji *Wartości znamionowe* na stronie *160*. Tabela przedstawia typową moc silnika dla każdego typu przemiennika częstotliwości.

Należy upewnić się, że silnik wytrzymuje maksymalne napięcie szczytowe na swoich zaciskach. Odpowiednie informacje zawiera tabela *Tabela wymogów* na stronie *68*. Podstawowe informacje o ochronie izolacji i łożysk silnika w systemach przemiennika częstotliwości zawiera sekcja *Ochrona izolacji i łożysk silnika* poniżej.

Uwaga:

- Przed użyciem silnika, którego napięcie znamionowe różni się od napięcia sieciowego AC podłączonego do wejścia przemiennika częstotliwości, należy skonsultować się z producentem silnika.
- Wartości szczytowe napięcia na zaciskach silnika są powiązane w stosunku do napięcia zasilania przemiennika częstotliwości, nie napięcia wyjściowego przemiennika częstotliwości.
- Jeśli silnik i przemiennik częstotliwości nie są tej samej mocy, należy mieć na uwadze limity operacyjne oprogramowania przemiennika częstotliwości:
  - zakres znamionowego napięcia silnika 1/6 ... 2 · U_N
  - zakres znamionowego prądu silnika 1/6 ... 2 · I_N przemiennika częstotliwości w sterowaniu wektorowym i 0 ... 2 · I_N przy sterowaniu skalarnym. Tryb sterowania jest wybierany za pomocą parametru przemiennika częstotliwości.

Ochrona izolacji i łożysk silnika

Przemiennik częstotliwości wykorzystuje nowoczesną technologię inwerterów IGBT. Bez względu na częstotliwość na wyjściu przemiennika częstotliwości występują impulsy równe w przybliżeniu napięciu DC przemiennika częstotliwości z bardzo krótkim czasem narastania. Napięcie impulsowe na zaciskach silnika może wzrosnąć prawie dwukrotnie w zależności od właściwości tłumienia i odbicia kabla silnika i zacisków. Może to spowodować dodatkowe obciążenie dla silnika i izolacji jego kabla.

Nowoczesne przemienniki częstotliwości z szybko narastającymi impulsami i wysokimi częstotliwościami przełączania mogą generować impulsy prądowe, które przepływają przez łożyska silnika. Może to powodować stopniową erozję pierścieni nośnych łożyska i toczących się elementów.

Opcjonalne filtry du/dt chronią izolację silnika i ograniczają prądy łożyskowe. Opcjonalne filtry składowej zerowej ograniczają głównie prądy łożyskowe. Izolowane łożyska typu N-end (po stronie przeciwnapędowej) chronią łożyska silnika.

Tabela wymogów

Poniższa tabela przedstawia sposób wyboru systemu izolacji silnika oraz określa, kiedy wymagane są opcjonalne filtry du/dt i składowej zerowej oraz izolowane łożyska silnika typu N-end. Ignorowanie wymogów lub nieprawidłowa instalacja może skrócić żywotność silnika lub uszkodzić łożyska silnika i unieważnić gwarancję.

Typ silnika	Znamionowe napięcie zasilania AC	Wymóg dla		
		Izolacja silnika	Filtry du/dt firmy ABB i filtry składowej zerowej, izolowane łożyska silnika typu N-end	
			P_N < 100 kW oraz rozmiar obudowy < IEC 315	100 kW ≤ P_N < 350 kW lub IEC 315 ≤ rozmiar obudowy < IEC 400
			P_N < 134 KM oraz rozmiar obudowy < NEMA 500	134 KM ≤ P_N < 469 KM lub NEMA 500 ≤ rozmiar obudowy ≤ NEMA 580
Silniki firmy ABB				
Uzwojenie bezładne M2_,M3_ i M4_	U_N ≤ 500 V	Norma	-	+ N
Uzwojenie regularne HX_ i AM_	380 V < U_N ≤ 690 V	Norma	Brak	+ N + CMF
Stare* uzwojenie regularne HX_ i modularne	380 V < U_N ≤ 690 V	Sprawdzić u producenta silnika.	+ du/dt z napięciem ponad 500 V + N + CMF	
Uzwojenie bezładne HX_ i AM_ **	0 V < U_N ≤ 500 V	Przewód emaliowany owinięty taśmą z włókna szklanego	+ N + CMF	

* wyprodukowane przed 01.01.1998

** Dla silników wyprodukowanych przed 01.01.1998 należy sprawdzić dodatkowe instrukcje dostępne u producenta silnika.

Typ silnika	Znamionowe napięcie zasilania AC	Wymóg dla		
		Izolacja silnika	Filtry du/dt firmy ABB i filtry składowej zerowej, izolowane łożyska silnika typu N-end	
			P_N < 100 kW oraz rozmiar obudowy < IEC 315	100 kW ≤ P_N < 350 kW lub IEC 315 ≤ rozmiar obudowy < IEC 400
			P_N < 134 KM oraz rozmiar obudowy < NEMA 500	134 KM ≤ P_N < 469 KM lub NEMA 500 ≤ rozmiar obudowy ≤ NEMA 580
Silniki firm innych niż ABB				
Uzwojenie bezładne i regularne	U_N ≤ 420 V	Standardowa: $\hat{U}_{LL}$ = 1300 V	-	+ N lub CMF
	420 V < U_N ≤ 500 V	Standardowa: $\hat{U}_{LL}$ = 1300 V	+ du/dt	+ du/dt + (N lub CMF)
		lub		
		Wzmocniona: $\hat{U}_{LL}$ = 1600 V, czas narastania 0,2 ms	-	+ N lub CMF

Poniżej zdefiniowano skróty używane w tabeli.

Skrót	Definicja
U_N	Znamionowe napięcie zasilania AC
$\hat{U}_{LL}$	Szczytowe napięcie międzyprzewodowe na zaciskach silnika, które musi wytrzymać izolacja silnika
P_N	Znamionowa moc silnika
du/dt	Filtr du/dt na wyjściu przemiennika częstotliwości. Filtry są dostępne w firmie ABB jako opcja dodatkowa.
CMF	Filtr składowej zerowej. W zależności od typu przemiennika częstotliwości filtr CMF jest dostępny w firmie ABB jako opcja dodatkowa.
N	Łożysko typu N-end: izolowane łożysko silnika po stronie przeciwnapędowej
Brak	Silniki tego zakresu mocy nie są dostępne jako standardowe jednostki. Skonsultować się z producentem silnika.

Dodatkowe wymagania do aplikacji z hamowaniem

Gdy silnik wyhamowuje urządzenie, rośnie napięcie pośredniego obwodu DC przemiennika częstotliwości, co daje taki sam efekt, jak zwiększenie napięcia zasilania silnika o 20 procent. Należy uwzględnić wzrost napięcia podczas określania wymogów odnoszących się do izolacji silnika, jeśli silnik będzie hamował przez większą część czasu pracy.

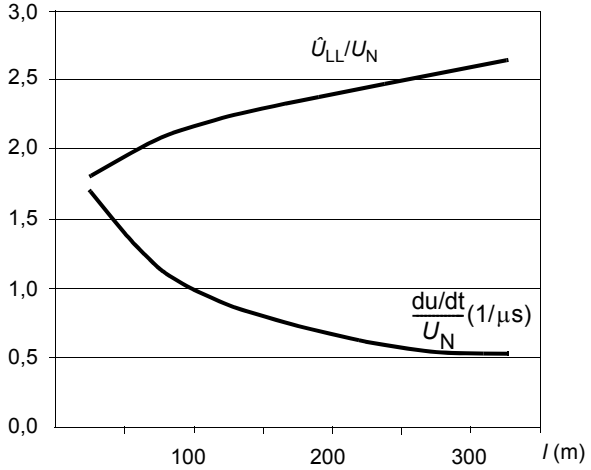
Przykład: Dla napięcia sieciowego 400 V AC należy wybrać izolację silnika odpowiadającą zasilaniu przemiennika częstotliwości napięciem 480 V.

Dodatkowe dane do obliczania czasu narastania oraz napięcia szczytowego międzyprzewodowego

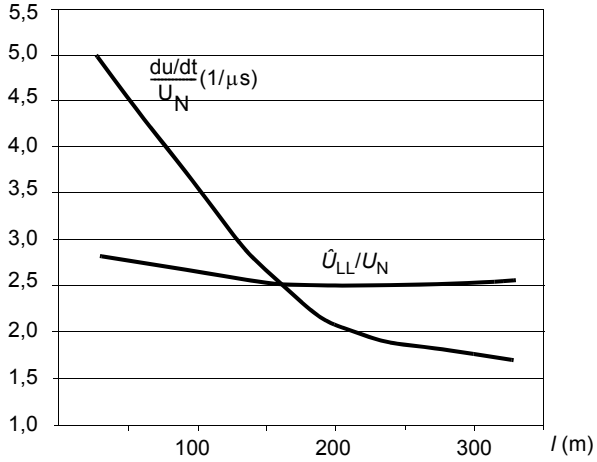
W celu obliczenia rzeczywistego napięcia szczytowego i czasu narastania napięcia z uwzględnieniem rzeczywistej długości kabla należy wykonać następującą procedurę:

- Napięcie szczytowe międzyprzewodowe: Należy odczytać wartość względną $\hat{U}_{LL}/U_N$ z odpowiedniego wykresu poniżej i pomnożyć ją przez znamionowe napięcie zasilania (U_N).
- Czas narastania napięcia: Należy odczytać wartości względne $\hat{U}_{LL}/U_N$ i $(du/dt)/U_N$ z odpowiedniego wykresu poniżej. Wartości należy pomnożyć przez znamionowe napięcie zasilania (U_N) i podstawić do równania $t = 0{,}8 \cdot \hat{U}_{LL}/(du/dt)$.

A



B



A	Przemiennik częstotliwości z filtrem du/dt
B	Przemiennik częstotliwości bez filtra du/dt
l	Długość kabla silnika
$\hat{U}_{LL}/U_N$	Względne napięcie szczytowe międzyprzewodowe
$(du/dt)/U_N$	Względna wartość du/dt
Uwaga: Wartości ÛLL i du/dt są około 20% wyższe przy hamowaniu rezystorem.	

Dobór kabli

Zasady ogólne

Należy dobrać kable zasilania i silnika **zgodnie z lokalnymi przepisami**:

- Wybrany kabel powinien umożliwiać przepływ znamionowego prądu przemiennika częstotliwości. Wartości znamionowe prądu można znaleźć w sekcji *Wartości znamionowe* (str. *160*).
- Maksymalna dopuszczalna temperatura kabla podczas pracy ciągłej powinna wynosić co najmniej 70°C. Wartości dla Stanów Zjednoczonych przedstawiono w sekcji *Dodatkowe wymagania dla Stanów Zjednoczonych,* strona *75*.
- Przewodność przewodów uziomowych (PE) musi być wystarczająca, patrz tabela na stronie *72*.
- Kabel 600 V AC jest dopuszczalny dla napięcia o wartości do 500 V AC.

Aby spełnić wymagania EMC znaku CE, należy użyć jednego z zatwierdzonych typów kabli opisanych w sekcji *Zalecane typy kabli zasilania* na stronie *74*.

Użycie symetrycznego kabla ekranowanego ogranicza emisję elektromagnetyczną całego układu napędowego, jak również obciążenie izolacji silnika oraz prądy i zużycie łożysk.

Przewód ochronny musi zawsze mieć odpowiednie przewodnictwo.

O ile lokalne przepisy dotyczące instalacji elektrycznych nie stanowią inaczej, pole przekroju poprzecznego przewodnika ochronnego musi być zgodne z warunkami, które wymagają automatycznego rozłączenia zasilania, opisanymi w pkt. 411.3.2. normy IEC 60364-4-41:2005, i muszą wytrzymać przewidywany prąd zwarcia w czasie rozłączania urządzenia ochronnego.

Pole przekroju poprzecznego przewodnika ochronnego można wybrać z tabeli poniżej lub obliczyć zgodnie z pkt. 543.1 normy IEC 60364-5-54.

Ta tabela przedstawia minimalne pole przekroju poprzecznego związane z rozmiarem przewodów fazowych zgodnie z normą IEC 61800-5-1, gdy przewody fazowe i przewód ochronny wykonane są z tego samego metalu. W przeciwnym razie przekrój poprzeczny ochronnego przewodu uziomowego należy określić w sposób, w którym uzyskana przewodność jest równoważna wynikającej z zastosowania tej tabeli.

Pole przekroju poprzecznego przewodów fazowych S (mm^2)	**Minimalne pole przekroju poprzecznego przewodu ochronnego S_p (mm^2)**
$S \leq 16$	S
$16 < S \leq 35$	16
$35 < S$	S/2

Uwaga: Zobacz wymóg uziemienia IEC/EN 61800-5-1 w uwadze na stronie *18*.

Typowe rozmiary kabli zasilania

Poniższa tabela przedstawia typy kabli miedzianych z koncentrycznym ekranem miedzianym dla zastosowania z przemiennikami częstotliwości o odpowiednich wartościach prądów znamionowych. Wartość oddzielona znakiem plus oznacza średnicę przewodu PE.

IEC Al ACS580 -01-	Obudowa rozmiar	IEC[1]		US [3]		Ameryka Północna Al ACS580 -01-
		Typ kabla Cu	Typ kabla Al[2]	Typ kabla Cu	Typ kabla Al[4]	
		mm^2	mm^2	AWG/kcmil	AWG/kcmil	
3-fazowe U_N = 400 V (380…480 V)						
02A7-4	R1	3×1,5 + 1,5	-	16	-	02A1-4
03A4-4	R1	3×1,5 + 1,5	-	16	-	03A0-4
04A1-4	R1	3×1,5 + 1,5	-	16	-	03A5-4
05A7-4	R1	3×1,5 + 1,5	-	16	-	04A8-4
07A3-4	R1	3×1,5 + 1,5	-	16	-	06A0-4
09A5-4	R1	3×2,5 + 2,5	-	14	-	07A6-4
12A7-4	R1	3×2,5 + 2,5	-	14	-	012A-4
018A-4	R2	3×2,5 + 2,5	-	14	-	014A-4
026A-4	R2	3×6 + 6	-	10	-	023A-4
033A-4	R3	3×10 + 10	-	8	-	027A-4
039A-4	R3	3×10 + 10	-	8	-	034A-4
046A-4	R3	3×16 +16	-	6	-	044A-4
062A-4	R4	3×25 + 16	-	4	-	052A-4
073A-4	R4	3×35 + 16	-	2	-	065A-4
088A-4	R5	3×50 + 25	3×70	1/0	-	078A-4
106A-4	R5	3×70 + 35	3×70	2/0	-	096A-4
145A-4	R6	3×95 + 50	3×120	3/0	-	124A-4
169A-4	R7	3×120 + 70	3×150	250 MCM	-	156A-4
206A-4	R7	3×150 + 70	3×240	300 MCM	-	180A-4
246A-4	R8	2×(3×70+35)	2×(3×95)	2×2/0	-	240A-4
293A-4	R8	2×(3×95+50)	2×(3×120)	2×3/0	-	260A-4
363A-4	R9	2×(3×120+70)	2×(3×185)	2×250 MCM	-	361A-4
430A-4	R9	2×(3×150+70)	2×(3×240)	2×300 MCM	-	414A-4

3AXD00000586715.xls J

[1] Rozmiary kabli uwzględniają następujące założenia: maksymalnie 6 kabli ułożonych na drabince kablowej obok siebie, temperatura otoczenia 30°C, izolacja PCV, temperatura powierzchni 70°C (EN 60204-1 i IEC 60364-5-52/2001). Dla innych warunków należy ustalić rozmiary kabli zgodnie z lokalnymi przepisami dotyczącymi bezpieczeństwa, uwzględniając odpowiednie napięcie wejściowe oraz prąd obciążeniowy przemiennika częstotliwości. Informacje o dopuszczalnych rozmiarach kabli dla przemiennika częstotliwości przedstawiono na stronie *178*.

[2] Kable aluminiowe nie mogą być używane z obudowami R1…R4.

[3] Wymiarowanie kabli oparto o dane zawarte w tabeli NEC 310-16 dla przewodów miedzianych, izolacja przewodu 75°C (167°F) przy temperaturze otoczenia 40°C (104°F). Nie więcej niż trzy przewody prądowe w torowisku lub kabel albo uziemienie (zakopane bezpośrednio). Dla innych warunków należy ustalić rozmiary kabli zgodnie z lokalnymi przepisami dotyczącymi bezpieczeństwa, uwzględniając odpowiednie napięcie wejściowe oraz prąd obciążeniowy przemiennika częstotliwości. Informacje o dopuszczalnych rozmiarach kabli dla przemiennika częstotliwości przedstawiono na stronie *180*.

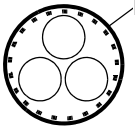
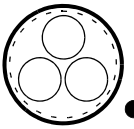
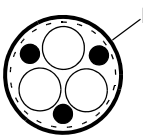
[4] W USA nie można używać kabli aluminiowych.

Patrz także punkt *Charakterystyka zacisków i przepustów kabli zasilania* na str. *178*.

Alternatywne typy kabli zasilania

Poniżej przedstawiono zalecane i niedopuszczalne typy kabli zasilania do użycia z przemiennikiem częstotliwości.

Zalecane typy kabli zasilania

	Symetryczny kabel ekranowany z trzema przewodami fazowymi i koncentrycznym ochronnym przewodem uziomowym (PE) jako ekranem. Ekran musi spełniać wymogi normy IEC 61800-5-1, patrz strona 72. Dopuszczenie przewodów należy sprawdzić w lokalnych/krajowych przepisach.
	Symetryczny kabel ekranowany z trzema przewodami fazowymi i koncentrycznym ochronnym przewodem uziomowym (PE) jako ekranem. Wymagany jest osobny przewód uziemiający, jeśli ekran nie spełnia wymogów normy IEC 61800-5-1, patrz strona 72.
	Symetryczny kabel ekranowany z trzema przewodami fazowymi i symetrycznym ochronnym przewodem uziomowym (PE) oraz ekranem. Przewód PE musi spełniać wymogi normy IEC 61800-5-1, patrz str. 72.

Typy kabli zasilania do ograniczonego użytku

	System czterożyłowy (trzy przewody fazowe i ochronny przewód uziomowy w korytku kablowym) **nie jest dopuszczalny dla okablowania silnika** (jest dopuszczalny dla okablowania zasilania).

Niedopuszczalne typy kabli zasilania

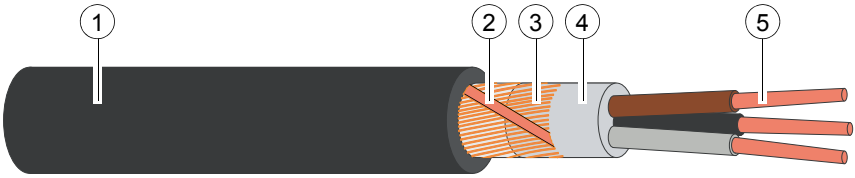
	Symetryczny kabel ekranowany z indywidualnymi ekranami dla każdego przewodu fazowego nie jest dopuszczalny dla żadnego rozmiaru kabla w okablowaniu zasilania lub silnika.

Ekran kabla silnika

Jeśli ekran kabla silnika jest używany jako jedyny ochronny przewód uziomowy silnika, należy zapewnić wystarczającą przewodność ekranu. Patrz sekcja *Zasady ogólne* na stronie 72 lub IEC 61800-5-1.

Aby skutecznie stłumić emitowane i przewodzone zakłócenia o częstotliwościach radiowych, przewodnictwo ekranu musi być co najmniej na poziomie 1/10 przewodnictwa przewodu fazowego. Wymogi te spełniają w zupełności ekrany miedziane lub aluminiowe. Poniżej przedstawiono minimalne wymagania dotyczące ekranu kabla silnika przemiennika częstotliwości. Ekran kabla silnika składa się z koncentrycznej

warstwy drutów miedzianych owiniętych spiralnie taśmą miedzianą lub przewodem miedzianym. Im lepszy i ciaśniejszy ekran, tym niższy poziom emisji oraz niższe prądy łożyskowe.



1	Osłona izolacyjna
2	Spiralny zwój taśmy miedzianej lub przewodu miedzianego
3	Ekran przewodu miedzianego
4	Izolacja wewnętrzna
5	Rdzeń kabla

Dodatkowe wymagania dla Stanów Zjednoczonych

Należy użyć ciągłego aluminiowego kabla zbrojonego typu MC z symetrycznym uziemieniem lub ekranowanego kabla zasilania dla kabli silnika, jeśli nie jest używany metalowy kanał kablowy. Na rynkach Ameryki Północnej kabel 600 V AC jest dopuszczalny dla napięcia o wartości do 500 V AC. Kabel 1000 V AC jest wymagany powyżej napięcia 500 V AC (poniżej 600 V AC). Kable zasilania muszą mieć wartość znamionową określoną przy 75°C (167°F) lub więcej.

Kanał kablowy

Należy połączyć osobne części kanału kablowego: zmostkować połączenia za pomocą przewodu uziomowego przymocowanego do kanału kablowego po każdej stronie połączenia. Należy również połączyć kanały kablowe z obudową przemiennika częstotliwości i obudową silnika. Należy użyć osobnych kanałów kablowych dla kabli zasilania, silnika, rezystora hamowania i sterowania. Kiedy wykorzystywany jest kanał kablowy, nie jest wymagany ciągły aluminiowy kabel uzbrojony typu MC ani kabel ekranowany. Zawsze wymagany jest osobny kabel uziemiający.

Uwaga: Nie należy prowadzić okablowania silnika z więcej niż jednego przemiennika częstotliwości w tym samym kanale kablowym.

Kabel opancerzony / ekranowany kabel zasilania

Sześciożyłowy (trzy fazy i trzy uziemienia) ciągły falowany aluminiowy kabel zbrojony typu MC z symetrycznymi uziemieniami jest dostępny u następujących dostawców (nazwy handlowe w nawiasach):

- Anixter Wire & Cable (Philsheath)
- BICC General Corp (Philsheath)
- Rockbestos Co. (Gardex)
- Oaknite (CLX).

Ekranowane kable zasilania są dostępne u następujących dostawców:

- Belden
- LAPPKABEL (ÖLFLEX)
- Pirelli.

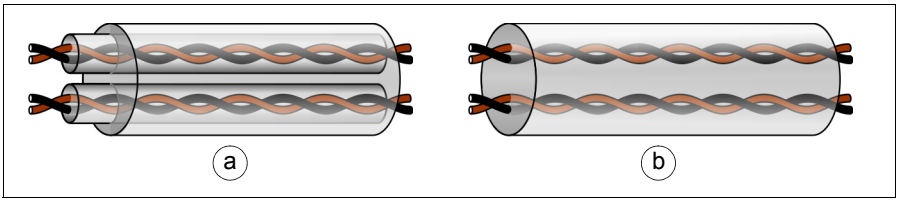
Dobór kabli sterowania

Ekranowanie

Wszystkie kable sterowania muszą być ekranowane.

W przypadku sygnałów analogowych należy użyć podwójnie ekranowanych skrętek dwużyłowych (rys. a poniżej). Należy użyć indywidualnie ekranowanej pary przewodów dla każdego sygnału. Nie należy używać wspólnego przewodu powrotnego dla różnych sygnałów analogowych.

Kabel podwójnie ekranowany jest najlepszą alternatywą w przypadku niskonapięciowych sygnałów cyfrowych, ale dopuszczalna jest również pojedynczo ekranowana skrętka dwużyłowa (b).



Sygnały w osobnych kablach

Sygnały analogowe i cyfrowe muszą być przesyłane osobnymi ekranowanymi kablami.

Tym samym kablem nie należy przesyłać sygnałów 24 V DC i 115/230 V AC.

Sygnały, które można przesyłać w tym samym kablu

Sygnały sterowane przekaźnikiem, pod warunkiem, że napięcie nie przekracza 48 V, można przesyłać tymi samymi kablami co cyfrowe sygnały wejściowe. Sygnały sterowane przekaźnikiem powinny być przesyłane skrętką dwużyłową.

Kabel przekaźnika

Producent przetestował i zatwierdził kabel z metalowym oplotem ekranującym (np. ÖLFLEX niemieckiej firmy LAPPKABEL).

Kabel panelu sterowania

Kabel służący do podłączenia panelu sterowania do przemiennika częstotliwości nie może być dłuższy niż 100 m (330 stóp). Jeśli podłączonych jest wiele przemienników częstotliwości do jednego panelu sterowania, całkowita długość magistrali panelu nie może przekraczać 100 m (330 stóp).

Typ kabla przetestowany i zatwierdzony przez producenta jest używany w zestawach opcji panelu sterowania. Odpowiednie kable to ekranowane i nieekranowane skrętki dwużyłowe CAT 5e.

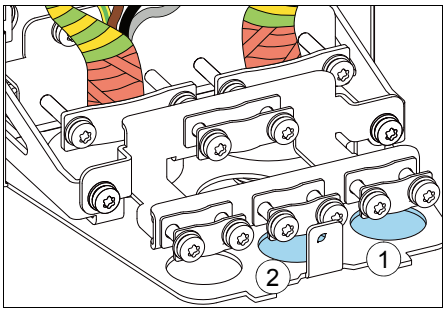
Kabel narzędzia komputerowego Drive composer

Narzędzie komputerowe Drive composer łączy się z przemiennikiem częstotliwości za pomocą portu USB panelu sterowania. Należy używać kabla USB typ A (PC) — typ B (panel sterowania). Maksymalna długość kabla wynosi 3 m (9,8 stopy).

Złącza modułu adaptera PROFIBUS DP FPBA-01

Obudowy R1…R3: Następujące typy złączy zostały przetestowane pod kątem dopasowania w ograniczonym miejscu gniazda opcji 1.

- Phoenix Contact SUBCON-PLUS-PROFIB/PG/SC2, numer części 2708245. Poprowadzić kabel przez otwór kabla sterowania w płytce przepustowej po prawej stronie (1).
- Siemens, numer części 6GK1 500 0EA02. Poprowadzić kabel przez otwór kabla sterowania w płytce przepustowej po prawej stronie (2).



Prowadzenie kabli

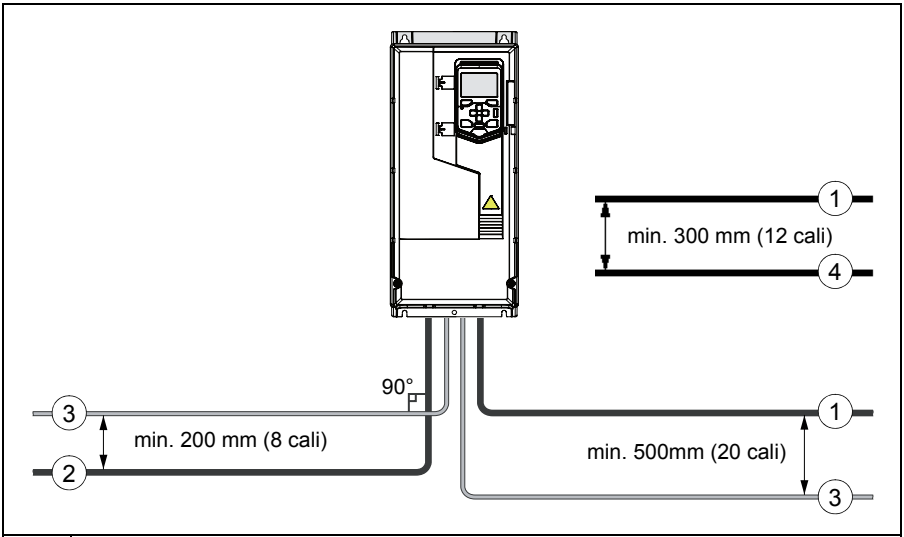
Zasady ogólne

Kable silnika należy poprowadzić z dala od innych kabli. Kable silnika różnych przemienników częstotliwości można poprowadzić w instalacji równolegle obok siebie. Wskazane jest, aby kabel silnika, kabel zasilania i kable sterowania ułożyć w osobnych korytkach. Kable silnika nie powinny na długich odcinkach przebiegać równolegle z innymi kablami, ponieważ może to powodować zakłócenia elektromagnetyczne wywołane szybkimi zmianami napięcia wyjściowego przemiennika częstotliwości.

Jeśli kable sterowania muszą przecinać się z kablami zasilania, należy je ułożyć tak, aby znajdowały się względem siebie pod kątem jak najbardziej zbliżonym do kąta prostego. Nie należy przeprowadzać przez przemiennik żadnych dodatkowych kabli.

Korytka kablowe muszą mieć dobry kontakt elektryczny między sobą oraz z elektrodami uziemiającymi. Aby poprawić lokalne wyrównywanie potencjału, można zastosować system aluminiowych korytek kablowych.

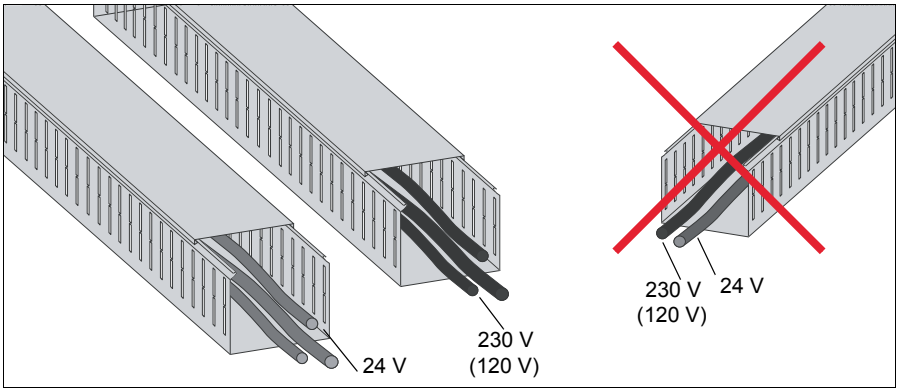
Schemat sposobu prowadzenia kabli został przedstawiony poniżej.



1	Kabel silnika
2	Kabel zasilania
3	Kabel sterowania
4	Kabel zasilania lub rezystora hamowania

Osobne kanały kabli sterowania

Kable sterowania 24 V i 230 V (120 V) należy poprowadzić w osobnych kanałach, chyba że kabel 24 V ma izolację dla 230 V (120 V) lub jest izolowany za pomocą osłony izolującej dla 230 V (120 V).



Ciągłość ekranu kabla silnika lub obudowy urządzeń w obwodzie kabla silnika

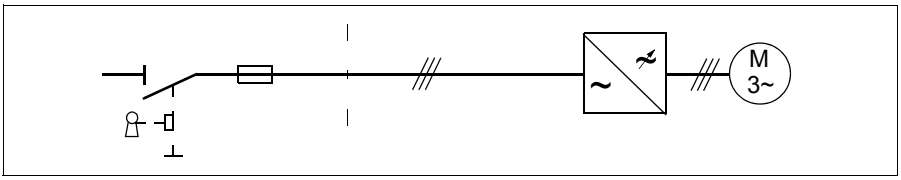
Aby zminimalizować poziom emisji, gdy przełączniki bezpieczeństwa, styczniki, skrzynki rozdzielcze lub podobne wyposażenie są zainstalowane na kablu silnika pomiędzy przemiennikiem częstotliwości i silnikiem:

- Unia Europejska: Należy zainstalować wyposażenie w metalowej obudowie z całkowitym uziemieniem dla ekranów zarówno kabla przychodzącego, jak i wychodzącego, lub w inny sposób połączyć ekrany kabli.
- Stany Zjednoczone: Należy zainstalować wyposażenie w metalowej obudowie w taki sposób, aby przewód lub ekran kabla silnika był ciągły bez przerw od przemiennika częstotliwości do silnika.

Ochrona przed przeciążeniem cieplnym i zwarciami

Ochrona przemiennika częstotliwości i kabli zasilania przed zwarciami

Przemiennik częstotliwości i kable zasilania należy zabezpieczyć bezpiecznikami w następujący sposób:



Rozmiar bezpieczników na tablicy rozdzielczej zgodnie z instrukcjami podanymi w rozdziale *Dane techniczne*, str. *168*. Bezpieczniki będą chronić kabel zasilania w przypadku zwarcia, ograniczą uszkodzenia przemiennika częstotliwości oraz uniemożliwią uszkodzenie sąsiadujących urządzeń w przypadku zwarcia wewnątrz przemiennika częstotliwości.

Wyłączniki automatyczne

Ochronna charakterystyka wyłączników automatycznych zależy od typu, budowy i ustawień wyłączników. Istnieją też ograniczenia dotyczące obciążalności zwarciowej sieci zasilającej. Jeśli znana jest charakterystyka sieci zasilającej, lokalny przedstawiciel ABB może pomóc w doborze typu wyłącznika.

OSTRZEŻENIE! Ze względu na zasady działania i budowę wyłączników automatycznych, niezależnie od producenta, w przypadku zwarcia z obudowy wyłącznika może wydobywać się gorący zjonizowany gaz. Aby zagwarantować bezpieczną eksploatację, należy zwrócić szczególną uwagę na sposób montażu i umiejscowienie wyłączników. Należy przestrzegać instrukcji producenta.

Można korzystać z wyłączników automatycznych wymienionych w rozdziale *Dane techniczne*, str. *172*. Użycie innych wyłączników automatycznych z przemiennikiem częstotliwości jest możliwe, o ile mają one takie same charakterystyki elektryczne. ABB nie ponosi żadnej odpowiedzialności za poprawne działanie i ochronę w przypadku wyłączników automatycznych nie wymienionych poniżej. Dodatkowo jeśli nie są przestrzegane zalecenia firmy ABB, mogą wystąpić problemy z przemiennikiem częstotliwości, które nie są objęte gwarancją.

Ochrona silnika i kabla silnika przed zwarciami

Przemiennik częstotliwości chroni kabel silnika i silnik w przypadku zwarcia, jeśli kabel silnika ma rozmiar odpowiadający prądowi znamionowemu przemiennika częstotliwości. Nie są wymagane dodatkowe urządzenia ochronne.

Ochrona przemiennika częstotliwości, kabli zasilania i kabla silnika przed przeciążeniem cieplnym

Przemiennik częstotliwości chroni siebie oraz kable zasilania i silnika przed przeciążeniem cieplnym, jeśli kable mają rozmiar odpowiadający prądowi znamionowemu przemiennika częstotliwości. Nie są wymagane dodatkowe urządzenia zabezpieczające termicznie.

OSTRZEŻENIE! Jeśli przemiennik częstotliwości jest podłączony do wielu silników, należy użyć osobnego wyłącznika automatycznego lub bezpieczników chroniących poszczególne kable silnika i silniki przed przeciążeniem. Ochrona przed przeciążeniem przemiennika częstotliwości jest dostosowana do całkowitego obciążenia silnika. Może nie zostać wyzwolona przez przeciążenie tylko jednego obwodu silnika.

Ochrona silnika przed przeciążeniem cieplnym

Zgodnie z przepisami silnik musi być chroniony przed przeciążeniem cieplnym, a w przypadku wykrycia przeciążenia należy odciąć dopływ prądu. Przemiennik częstotliwości ma funkcję ochrony cieplnej chroniącą silnik i wyłączającą prąd w razie potrzeby. W zależności od wartości parametru przemiennika częstotliwości funkcja monitoruje obliczoną wartość temperatury (na podstawie modelu termicznego silnika) lub rzeczywistą temperaturę przekazaną przez czujniki temperatury silnika. Użytkownik może lepiej dostosować model cieplny, podając dalsze dane silnika i obciążenia.

Najczęściej stosowane czujniki temperatury to:

- rozmiary silników IEC180…225: przełącznik termiczny, np. Klixon
- Silniki o rozmiarach IEC200…250 i większe: PTC lub Pt100

Więcej informacji można znaleźć w dokumencie *ACS580 standard control program firmware manual* (3AXD50000016097 [j. ang.]).

Ochrona przemiennika częstotliwości przed zwarciami doziemnymi

Przemiennik częstotliwości jest wyposażony w wewnętrzną funkcję chroniącą przed zwarciami doziemnymi w silniku i kablu silnika. Nie jest to funkcja ochrony przeciwporażeniowej ani ochrony przeciwpożarowej. Funkcję zabezpieczenia przed zwarciem doziemnym można ograniczyć za pomocą parametru 31.20 Błąd uziemienia.

Kompatybilność z zabezpieczeniami różnicowo-prądowymi

Przemiennik częstotliwości jest przystosowany do pracy w instalacji z zabezpieczeniem różnicowo-prądowym.

Uwaga: Wewnętrzny filtr EMC zawiera kondensatory łączące główny obwód elektryczny przemiennika częstotliwości z jego obudową. Kondensatory te oraz długie kable silnika zwiększają prąd upływowy uziemienia i mogą powodować wyzwolenie wyłączników różnicowo-prądowych.

Aktywacja funkcji awaryjnego zatrzymania

Ze względów bezpieczeństwa w każdej stacji sterowania operatora i innych stacjach obsługi muszą zostać zamontowane urządzenia zatrzymania awaryjnego. Zatrzymanie awaryjne powinno być zaprojektowane zgodnie z odpowiednimi normami.

Uwaga: Naciśnięcie przycisku stop na panelu sterowania przemiennika częstotliwości nie spowoduje zatrzymania awaryjnego silnika i nie odseparuje przemiennika częstotliwości od niebezpiecznego potencjału.

Implementacja funkcji bezpiecznego wyłączenia momentu (STO)

Patrz rozdział *Funkcja bezpiecznego wyłączania momentu (STO)* na str. *233*.

Wdrażanie kontroli nad zbyt niskim napięciem (przejście przez zanik mocy)

Patrz *ACS580 standard control program firmware manual* (3AXD50000016097 [j. ang.]).

Używanie wyłącznika bezpieczeństwa między przemiennikiem częstotliwości i silnikiem

Zalecamy instalację wyłącznika bezpieczeństwa między silnikiem z magnesami trwałymi i wyjściem przemiennika częstotliwości. Jest to konieczne do odizolowania silnika od przemiennika częstotliwości podczas prowadzenia prac konserwacyjnych w przemienniku częstotliwości.

Stosowanie stycznika pomiędzy przemiennikiem częstotliwości i silnikiem

Wdrożenie sterowania stycznika wyjściowego zależy od sposobu wyboru działania przemiennika częstotliwości. Patrz także sekcja *Implementacja by-passu* na str. *83*.

Po wybraniu

- wektorowego trybu sterowania i zatrzymywania silnika zgodnie z rampą

należy otworzyć stycznik w następujący sposób:

1. Podać komendę zatrzymania do przemiennika częstotliwości.
1. Odczekać, aż przemiennik częstotliwości zatrzyma całkowicie silnik.
2. Otworzyć stycznik.

Po wybraniu

- wektorowego trybu sterowania i zatrzymywania silnika

należy otworzyć stycznik w następujący sposób:

1. Podać komendę zatrzymania do przemiennika częstotliwości.
2. Otworzyć stycznik.

OSTRZEŻENIE! Gdy używany jest wektorowy tryb sterowania, nigdy nie należy otwierać stycznika wyjściowego, gdy przemiennik częstotliwości steruje silnikiem. Sterowanie wektorowe działa bardzo szybko — dużo szybciej niż trwa otwarcie styków stycznika. Gdy stycznik rozpoczyna otwieranie, a przemiennik częstotliwości steruje silnikiem, sterowanie wektorowe będzie próbowało utrzymać prąd obciążeniowy, zwiększając natychmiast maksymalnie napięcie wyjściowe przemiennika częstotliwości. Spowoduje to uszkodzenie lub nawet całkowite zniszczenie stycznika.

Implementacja by-passu

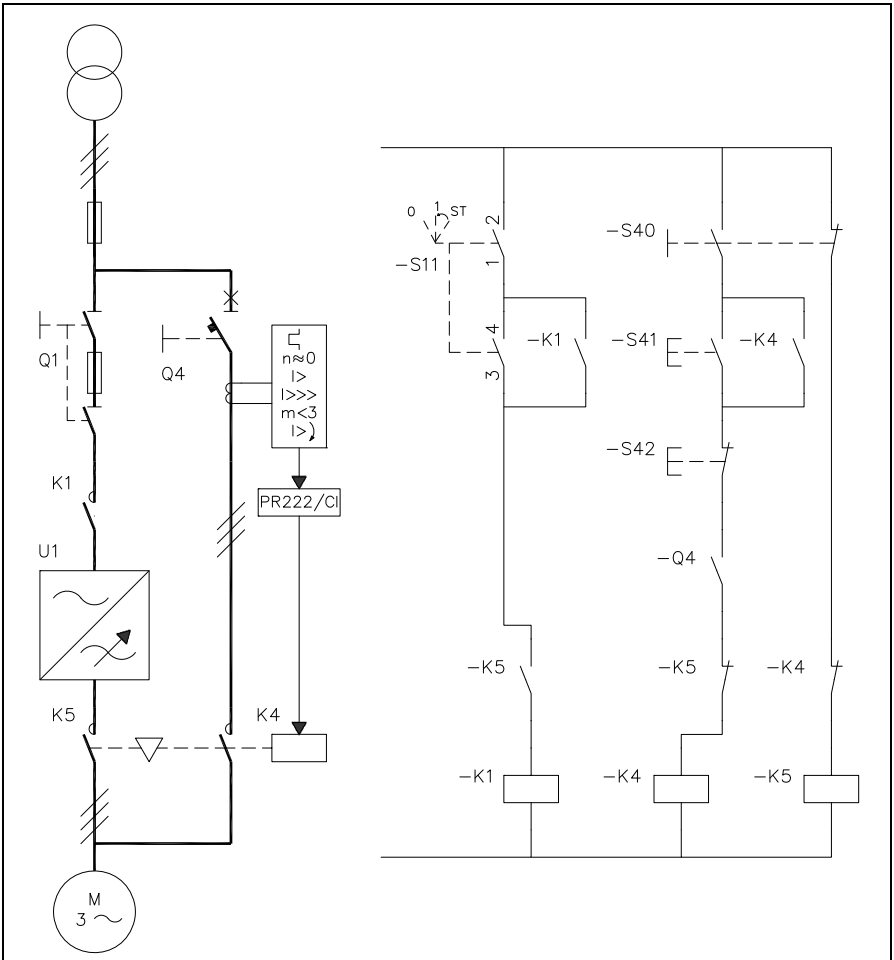
Jeżeli wymagane jest częste używanie by-passu, należy zastosować mechanicznie lub elektrycznie sprzężone styczniki pomiędzy silnikiem i przemiennikiem częstotliwości oraz siecią zasilania. Należy zapewnić, aby styczniki nie były nigdy zamknięte jednocześnie. Instalacja musi zostać czytelnie oznakowana zgodnie z definicją w normie IEC/EN 61800-5-1, podsekcja 6.5.3, na przykład „TO URZĄDZENIE URUCHAMIA SIĘ AUTOMATYCZNIE”.

Uwaga: By-pass nie może być używany z silnikami z magnesami trwałymi ani synchronicznymi silnikami reluktancyjnymi.

OSTRZEŻENIE! Nigdy nie należy podłączać wyjścia przemiennika częstotliwości do sieci elektroenergetycznej. Podłączenie może uszkodzić przemiennik częstotliwości.

Przykładowe połączenie by-passu

Poniżej przedstawiono przykładowe połączenie by-passu.



Q1	Główny rozłącznik przemiennika częstotliwości	S11	Główny stycznik przemiennika częstotliwości, sterowanie wł./wył.
Q4	Wyłącznik by-passu	S40	Wybór zasilania silnika (z przemiennika częstotliwości lub bezpośrednio z sieci)
K1	Główny stycznik przemiennika częstotliwości	S41	Uruchomienie, gdy silnik jest podłączony bezpośrednio do sieci
K4	Stycznik by-passu	S42	Zatrzymanie, gdy silnik jest podłączony bezpośrednio do sieci
K5	Stycznik wyjściowy przemiennika częstotliwości	U1	Przemiennik częstotliwości

Przełączanie zasilania silnika z przemiennika częstotliwości na bezpośrednie z sieci

1. Zatrzymać przemiennik częstotliwości i silnik za pomocą panelu sterowania przemiennika częstotliwości (przemiennik częstotliwości w lokalnym trybie sterowania) lub za pomocą sygnału zewnętrznego (przemiennik częstotliwości w zdalnym trybie sterowania).
2. Otworzyć główny stycznik przemiennika częstotliwości za pomocą przełącznika S11.
3. Przełączyć zasilanie silnika z przemiennika częstotliwości na bezpośrednie z sieci za pomocą przełącznika S40.
4. Odczekać 10 sekund w celu rozmagnesowania silnika.
5. Uruchomić silnik za pomocą przełącznika S41.

Przełączanie zasilania silnika z bezpośredniego z sieci na zasilanie z przemiennika częstotliwości

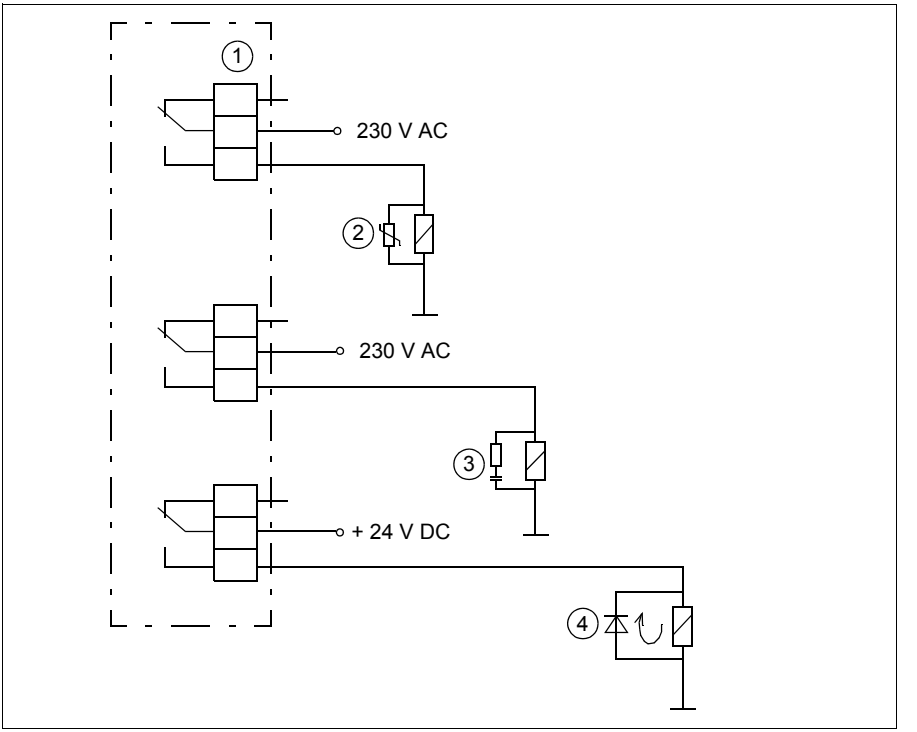
1. Zatrzymać silnik za pomocą przełącznika S42.
2. Przełączyć zasilanie silnika z bezpośredniego z sieci na zasilanie z przemiennika częstotliwości za pomocą przełącznika S40.
3. Zamknąć główny stycznik przemiennika częstotliwości za pomocą przełącznika S11 (-> przekręcić do pozycji ST na dwie sekundy i pozostawić w pozycji 1).
4. Uruchomić przemiennik częstotliwości i silnik za pomocą panelu sterowania przemiennika częstotliwości (przemiennik częstotliwości w lokalnym trybie sterowania) lub za pomocą sygnału zewnętrznego (przemiennik częstotliwości w zdalnym trybie sterowania).

Ochrona styków wyjść przekaźnikowych

Obciążenia indukcyjne (przekaźniki, styczniki, silniki) po wyłączeniu generują napięcia przejściowe.

Zaleca się, aby wyposażyć obciążenia indukcyjne w obwody tłumiące zakłócenia (warystory, filtry RC w przypadku prądu zmiennego lub diody w przypadku prądu stałego), aby zminimalizować emisje elektromagnetyczne w chwili wyłączania. Brak tłumienia tych zakłóceń może spowodować ich pojemnościowe lub indukcyjne połączenie z innymi przewodami w kablu sterowania, co grozi nieprawidłowym działaniem innych elementów instalacji.

Zabezpieczenie należy zamontować jak najbliżej obciążenia indukcyjnego. Nie należy instalować zabezpieczeń na wyjściach przekaźnikowych.



1	Wyjścia przekaźnikowe
2	Warystor
3	Filtr RC
4	Dioda

Ograniczanie maksymalnych napięć wyjściowych w instalacjach na dużych wysokościach

Patrz sekcja *Obszary izolacji, R1…R5* na stronie *189* i *Obszary izolacji, R6…R9* na stronie *190*.

Aktywacja połączenia czujnika temperatury silnika

OSTRZEŻENIE! Norma IEC 60664 wymaga podwójnej lub wzmocnionej izolacji między częściami i powierzchnią silnika będącymi pod napięciem i dostępnymi częściami wyposażenia elektrycznego, które jest nieprzewodzące lub przewodzące, ale niepodłączone do uziemienia.

Podłączenie czujnika temperatury i innych podobnych komponentów można wykonać na cztery sposoby:

1. W przypadku podwójnej lub wzmocnionej izolacji między czujnikiem i elementami silnika, które są pod napięciem, można podłączyć czujnik bezpośrednio do wejść przemiennika częstotliwości.
2. W przypadku podstawowej izolacji między czujnikiem i elementami silnika pod napięciem, można podłączyć czujnik do wejść przemiennika, o ile wszystkie obwody podłączone do cyfrowych i analogowych wejść przemiennika (zazwyczaj obwody bardzo niskiego napięcia) są chronione przed kontaktem i izolowane w sposób podstawowy od innych obwodów niskiego napięcia. Izolacja musi mieć taką samą wartość znamionową napięcia co obwód główny przemiennika częstotliwości. Należy zwrócić uwagę, że obwody bardzo niskiego napięcia (jak np. 24 V DC) zwykle nie spełniają tych wymagań.
3. Czujnik można podłączyć do modułu rozszerzeń z izolacją wzmocnioną (np. CMOD-02) między złączem czujnika i innymi złączami modułu. Wymagania dotyczące izolacji czujnika zawiera poniższa tabela. Informacje na temat podłączania czujnika do modułu rozszerzeń można znaleźć w podręczniku modułu.
4. Czujnik można podłączyć do przekaźnika termistora zewnętrznego, którego izolacja ma napięcie znamionowe odpowiadające napięciu głównego obwodu przemiennika częstotliwości.

Patrz:

- sekcja *Wejścia AI1 i AI2 jako wejścia czujników Pt100, Pt1000, Ni1000, KTY83 i KTY84 (X1)*, na str. *125*
- sekcja *Wielofunkcyjny moduł rozszerzeń CMOD-02 (zasilanie zewnętrzne 24 V AC/DC i izolowany interfejs PTC)*, na str. *266*
- *CPTC-02 ATEX-certified thermistor protection module, Ex II (2) GD (+L537+Q971) user's manual* (3AXD50000030058 [j. ang.]).

Tabela zawiera informacje o typach czujnika temperatury, które można podłączyć do modułów rozszerzeń we/wy przemiennika częstotliwości oraz o wymaganiach dotyczących izolacji czujnika.

Moduł rozszerzeń		**Typ czujnika temperatury**		
Typ	**Izolacja**	**PTC**	**KTY**	**Pt100, Pt1000**
CMOD-02	Wzmocniona izolacja pomiędzy złączem termistora silnika a innymi złączami modułu (w tym złączem jednostki sterującej przemiennika częstotliwości). –> Nie ma żadnych specjalnych wymagań co do poziomu izolacji termistora. (Karta sterowania przemiennika częstotliwości jest zgodna z PELV także wtedy, gdy są zainstalowane moduł i obwód ochronny termistora).	X	-	-
CPTC-02		X	-	-

6

Instalacja elektryczna

Zawartość tego rozdziału

Ten rozdział opisuje sprawdzanie izolacji zespołu napędowego oraz kompatybilność z sieciami IT (bez uziemienia) i sieciami TN (z uziemieniem wierzchołkowym). Następnie opisano sposób podłączania kabli zasilania i sterowania, instalowanie modułów opcjonalnych i podłączanie komputera.

Ostrzeżenia

OSTRZEŻENIE! Należy postępować zgodnie z instrukcjami zawartymi w rozdziale *Instrukcje bezpieczeństwa* na str. *13.* Nieprzestrzeganie instrukcji może skutkować obrażeniami, śmiercią lub uszkodzeniem urządzenia.

Upewnić się, że podczas instalacji przemiennik częstotliwości jest odłączony od zasilania. Jeśli przemiennik częstotliwości jest już podłączony do zasilania, należy odczekać 5 minut po jego odłączeniu.

Potrzebne narzędzia

Aby przeprowadzić instalację elektryczną, potrzebne są te narzędzia:

- przyrząd do zdejmowania izolacji,
- wkrętak i/lub klucz z odpowiednimi końcówkami.

Sprawdzanie izolacji zespołu

Przemiennik częstotliwości

Nie należy wykonywać żadnych testów sprawdzających tolerancję napięcia lub rezystancję izolacji jakiejkolwiek części przemiennika, ponieważ takie testy mogą go uszkodzić. W każdym przemienniku częstotliwości izolacja między głównym obwodem a obudową została sprawdzona w fabryce. Ponadto wewnątrz przemiennika znajdują się obwody ograniczające napięcie, które automatycznie odcinają napięcie testowe.

Kabel zasilania

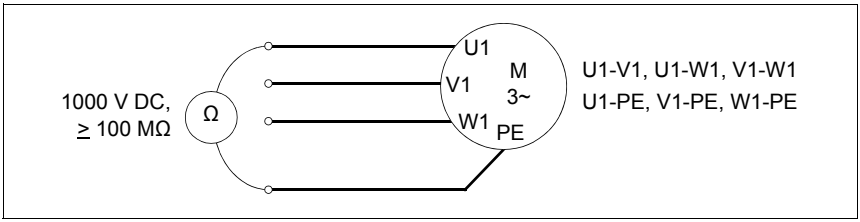
Przed podłączeniem kabla zasilania do przemiennika częstotliwości należy sprawdzić, czy jego izolacja jest zgodna z lokalnymi przepisami.

Silnik i kabel silnika

Izolację silnika i kabla silnika należy sprawdzić w następujący sposób:

1. Sprawdzić, czy kabel silnika jest odłączony od zacisków wyjściowych przemiennika częstotliwości T1/U, T2/V i T3/W.
2. Zmierzyć rezystancję izolacji pomiędzy przewodami fazowymi, a następnie pomiędzy każdym przewodem fazowym i przewodem uziomowym. Użyć napięcia pomiarowego 1000 V DC. Rezystancja izolacji silnika musi przekraczać 100 MΩ (wartość zadana przy temperaturze 25°C lub 77°F). Wymagania dotyczące rezystancji izolacji innych silników zostały podane w instrukcjach dostarczonych przez producenta.

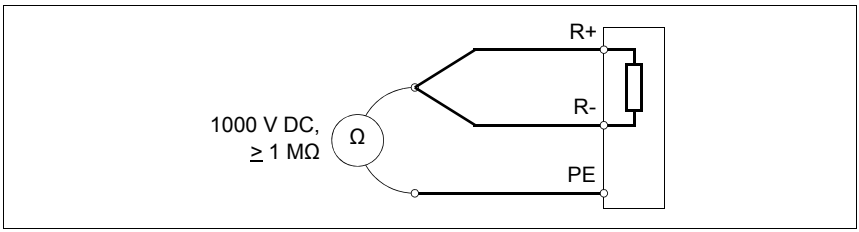
   Uwaga: Wilgoć wewnątrz obudowy silnika zmniejsza rezystancję izolacji. Jeśli istnieje prawdopodobieństwo obecności wilgoci, należy wysuszyć silnik i powtórzyć pomiar.



Zespół rezystora hamowania dla obudów R1…R3

Izolację zespołu rezystora hamowania (jeśli jest obecny) należy sprawdzić w następujący sposób:

1. Sprawdzić, czy kabel rezystora jest do niego podłączony i odłączony od zacisków wyjściowych przemiennika częstotliwości R+ i R-.
2. Po stronie przemiennika częstotliwości połączyć razem przewody kabla rezystora R+ i R-. Zmierzyć rezystancję izolacji pomiędzy połączonymi przewodami a ochronnym przewodem uziomowym przy użyciu napięcia pomiarowego 1 kV DC. Rezystancja izolacji powinna być wyższa niż 1 MΩ.



Sprawdzanie zgodności z sieciami IT (bez uziemienia) i sieciami TN z uziemieniem wierzchołkowym

Filtr EMC

Wewnętrzny filtr EMC nie jest przystosowany do użycia z sieciami IT (bez uziemienia) i sieciami TN z uziemieniem wierzchołkowym. Odłączyć filtr EMC przed podłączeniem przemiennika częstotliwości do sieci zasilającej. Więcej informacji zawiera tabela na stronie *92*.

OSTRZEŻENIE! Nie instalować przemiennika częstotliwości z podłączonym wewnętrznym filtrem EMC w sieci IT (sieci zasilania bez uziemienia lub sieci zasilania uziemionej przez rezystancję o wysokiej wartości — ponad 30 Ω), ponieważ spowoduje to sytuację, w której sieć zostanie podłączona do potencjału uziemienia za pomocą kondensatorów filtra EMC znajdujących się w przemienniku. Może to spowodować zagrożenie lub uszkodzić przemiennik częstotliwości.

Nie instalować przemiennika częstotliwości z podłączonym wewnętrznym filtrem EMC w sieci TN z uziemieniem wierzchołkowym, ponieważ spowoduje to uszkodzenie przemiennika częstotliwości.

Uwaga: Kiedy wewnętrzny filtr EMC jest odłączony, zgodność elektromagnetyczna przemiennika częstotliwości jest znacznie ograniczona. Patrz sekcja *Kompatybilność elektromagnetyczna i długość kabla silnika*, str. *185*.

Warystor uziemienie-faza

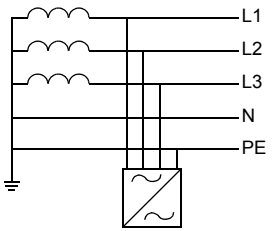
Warystor uziemienie-faza nie jest przystosowany do użycia z sieciami IT (bez uziemienia). Należy odłączyć warystor uziemienie-faza przed podłączeniem przemiennika częstotliwości do sieci zasilającej. Więcej informacji zawiera tabela na stronie *92*.

OSTRZEŻENIE! Nie należy montować przemiennika częstotliwości z warystorem uziemienie-faza podłączonym w sieci IT (sieci zasilania bez uziemienia lub sieci zasilania uziemionej przez rezystancję o wysokiej wartości — ponad 30 Ω), ponieważ może to uszkodzić obwód warystora.

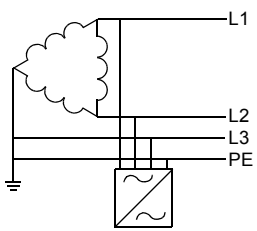
Aby dowiedzieć się, czy należy odłączyć filtr EMC (EMC) lub warystor uziemienie-faza (VAR), należy zapoznać się z poniższą tabelą. Informacje na ten temat znajdują się w sekcji *Obudowy R1…R3* na str. *93* lub *Obudowy R4…R9* na str. *94*.

Rozmiary obudowy	Filtr EMC (EMC)	Warystor uziemienie-faza (VAR)	Symetrycznie uziemione systemy TN (systemy TN-S) [1]	Wierzchołkowo uziemione systemy TN [2]	Systemy IT (bez uziemienia lub z uziemieniem przez rezystancję o wysokiej wartości — ponad 30 Ω]) [3]
R1…R3	EMC (1 wkręt)	-	Nie odłączać	Odłączyć	Odłączyć
	-	VAR (1 wkręt)	Nie odłączać	Odłączyć	Odłączyć
R4…R5	EMC (2 wkręty)	-	Nie odłączać	Przemienników w obudowach R4 i R5 nie można stosować w systemach TN z uziemieniem wierzchołkowym.	Odłączyć
	-	VAR (1 wkręt)	Nie odłączać		Odłączyć
R6…R9	EMC (2 wkręty)	-	Nie odłączać	Odłączyć	Odłączyć
	-	VAR (1 wkręt)	Nie odłączać	Nie odłączać	Odłączyć

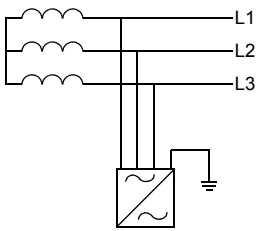
1



2



3

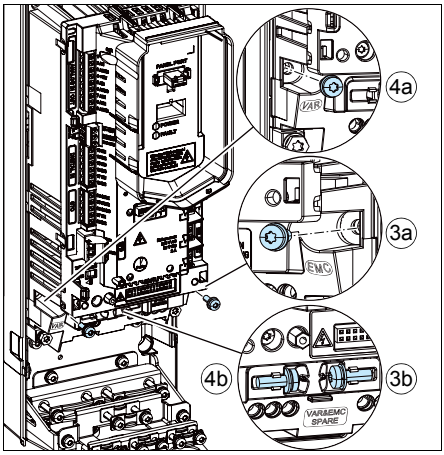


Obudowy R1…R3

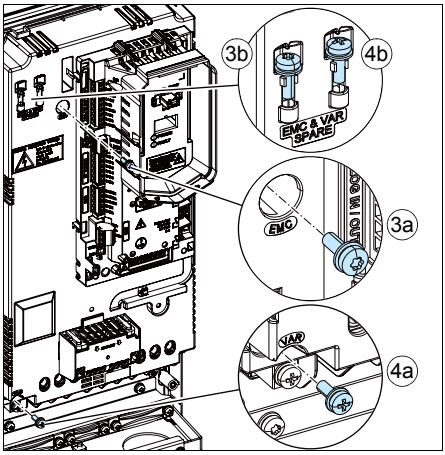
Aby odłączyć wewnętrzny filtr EMC lub warystor uziemienie-faza, gdy jest to wymagane, należy wykonać te czynności:

1. Odłączyć zasilanie od przemiennika częstotliwości
2. Otworzyć przednią osłonę, jeśli nie jest jeszcze otwarta, patrz strona *97*.
3. Aby odłączyć wewnętrzny filtr EMC, wykręć wkręt EMC (3a) i umieść go w miejscu do przechowywania (3b).
4. Aby odłączyć warystor uziemienie-faza, wykręć wkręt warystora (4a) i umieść go w miejscu do przechowywania (4b).

R1…R2



R3

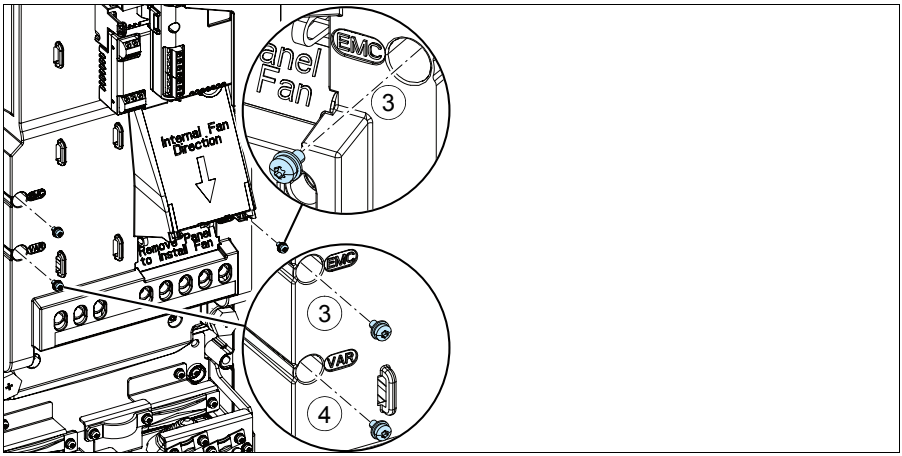


Obudowy R4…R9

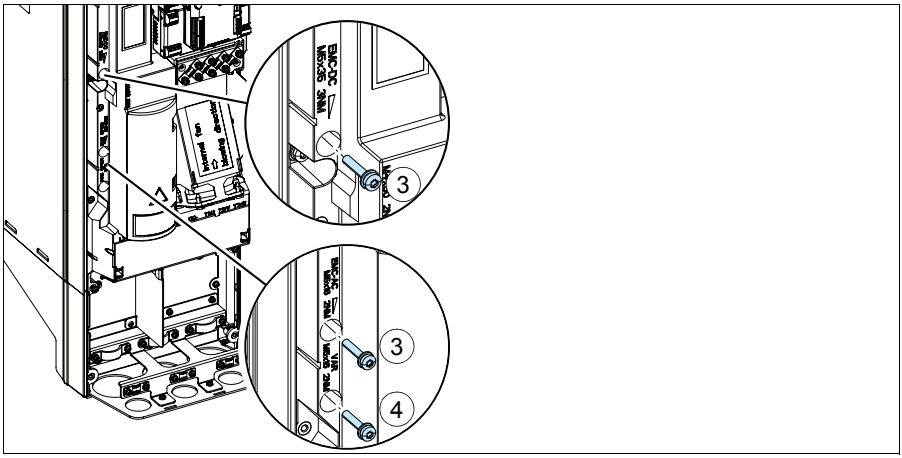
Aby odłączyć wewnętrzny filtr EMC lub warystor uziemienie-faza, gdy jest to wymagane, należy wykonać te czynności:

1. Odłączyć zasilanie od przemiennika częstotliwości
2. Otworzyć osłonę, jeśli nie została jeszcze otwarta. Obudowa R4: patrz strona *97*, obudowa R5: patrz strona *105*, obudowy R6…R9: patrz strona *63*.
3. Aby odłączyć wewnętrzny filtr EMC, odkręcić dwa wkręty EMC.
4. Aby odłączyć warystor uziemienie-faza, odkręcić wkręt warystora.

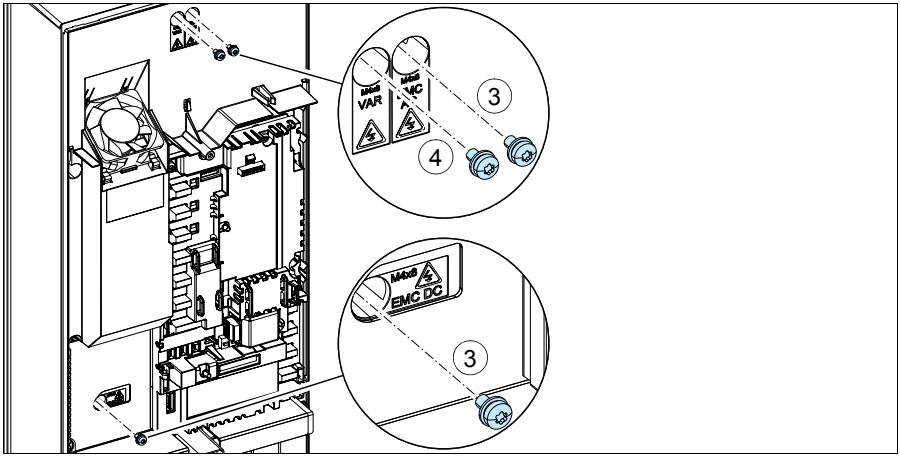
R4



R5

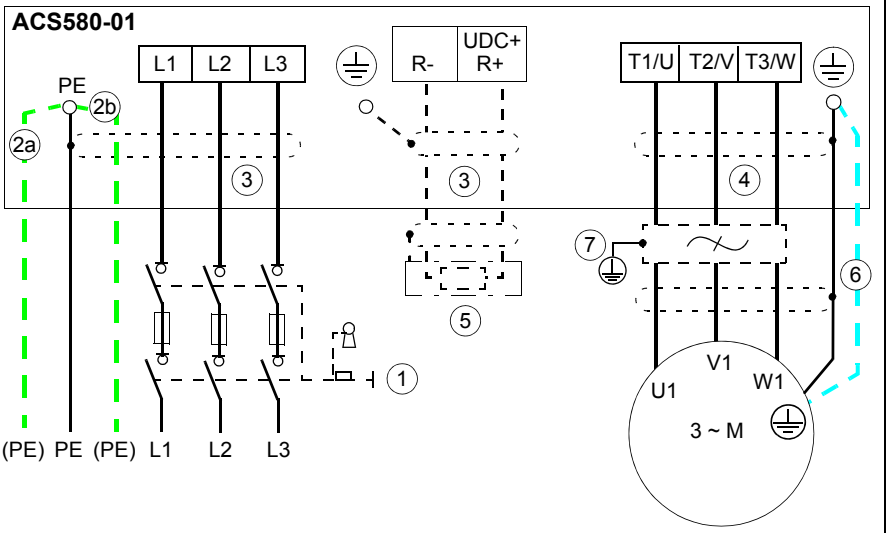


R6…R9



Podłączanie kabli zasilania

Schemat połączeń



1	Rozwiązania alternatywne można znaleźć w sekcji *Wybór rozłącznika* na stronie *65*.
2	Należy użyć osobnego ochronnego przewodu uziomowego (2a) lub przewodu z osobnym przewodem uziomowym (2b), jeśli przewodność ekranu nie spełnia wymagań ochronnego przewodu uziomowego (patrz strona *72*).
3	Jeśli jest używany kabel ekranowany, zalecane wykonanie uziemienia obwodowego (360 stopni). Należy uziemić drugi koniec ekranu kabla zasilania lub ochronnego przewodu uziomowego na tablicy rozdzielczej.
4	Wymagane jest uziemienie obwodowe (360 stopni).
5	Zewnętrzny rezystor hamowania.
6	Należy użyć osobnego przewodu uziomowego, jeśli ekran nie spełnia wymagań standardu IEC 61439-1 (patrz strona *72*) i przewód nie ma symetrycznego przewodu uziomowego (patrz strona *74*).
7	Filtr du/dt lub filtr składowej zerowej (opcjonalny), patrz strona *275*.

Uwaga:

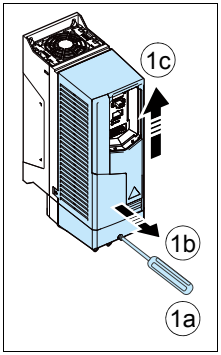
Jeśli w kablu silnika poza ekranem przewodzącym znajduje się symetryczny przewód uziomowy, należy podłączyć ten przewód do zacisku uziomowego po stronie przemiennika częstotliwości i silnika.

Nie należy używać asymetrycznego przewodu silnika w przypadku silników o mocy wyższej niż 30 kW (patrz strona *72*). Podłączenie czwartego przewodu po stronie silnika zwiększa prądy łożyskowe i powoduje szybsze zużycie.

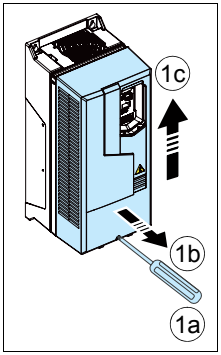
Procedura podłączania, obudowy R1…R4

1. Zdjąć przednią osłonę: Poluzować wkręt mocujący za pomocą wkrętaka (1a) i podnieść osłonę od dołu na zewnątrz (1b), a następnie do góry (1c).

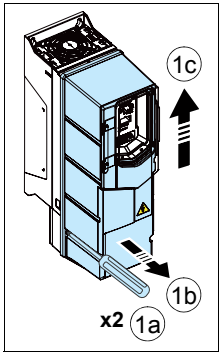
IP21 (UL typ 1), R1…R2



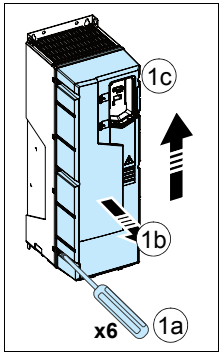
IP21 (UL typ 12), R3…R4



IP55 (UL typ 12) R1…R3



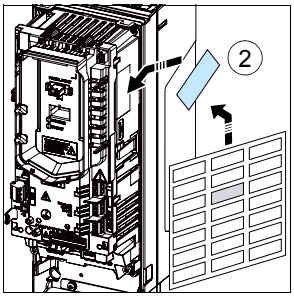
IP55 (UL typ 12), R4



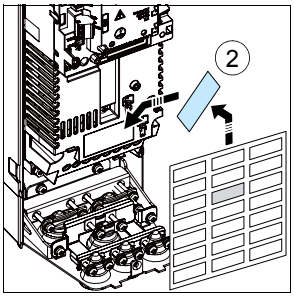
OSTRZEŻENIE! Jeśli przemiennik częstotliwości będzie podłączony do sieci IT (bez uziemienia), należy zapewnić, że filtr EMC i warystor uziemienie-faza nie są połączone. Patrz str. *91*. Jeśli przemiennik częstotliwości będzie podłączony do sieci TN z uziemieniem wierzchołkowym, należy zapewnić, że filtr EMC jest odłączony. Patrz str. *91*.

2. Przykleić naklejkę z ostrzeżeniem o napięciu szczątkowym w odpowiednim języku.

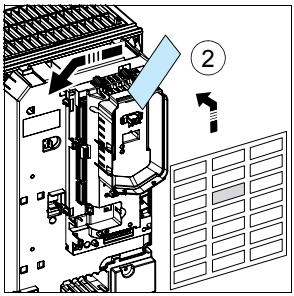
R1



R2

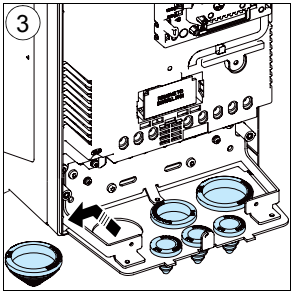


R3…R4



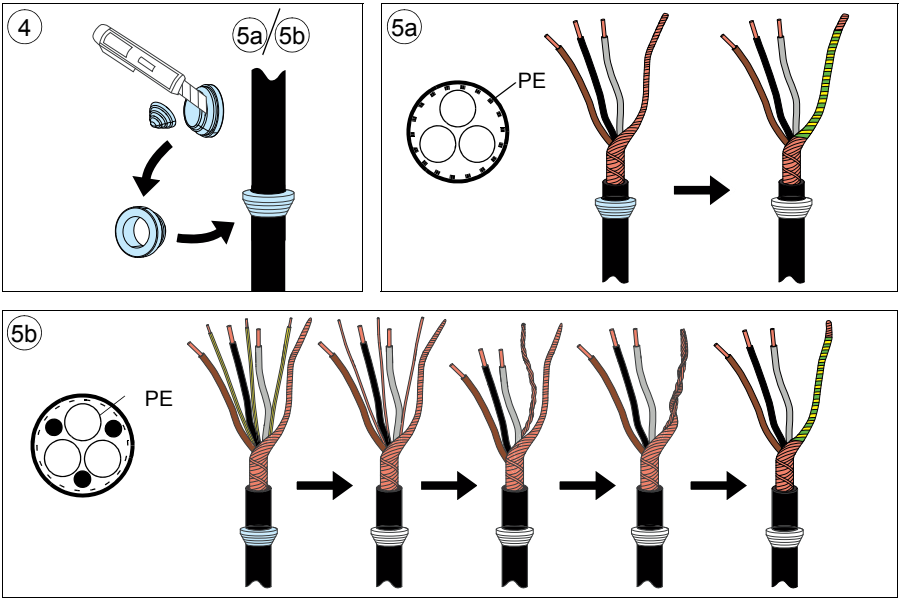
3. Wyjąć gumowe dławiki z wejść kabli, jeśli są skierowane ku górze. (Po otwarciu opakowania dławiki mogą być skierowane w górę lub w dół w zależności od rozmiaru obudowy).

   R1…R3: Dławiki są skierowane do dołu i na tym etapie należy wyjąć tylko dławiki dla silnika i kabla zasilania, a także kabla rezystora hamowania, jeśli jest używany. Wyjąć dławiki dla kabli zasilania, gdy są podłączane.

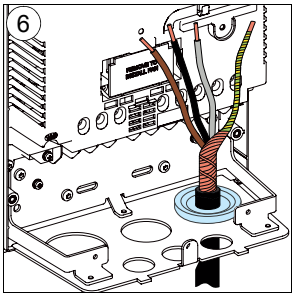


Kabel silnika

4. Wyciąć odpowiedni otwór w gumowym dławiku. Nasunąć dławik na kabel.
5. Przygotować końcówki kabla w sposób przedstawiony na rysunku. W obudowach R1 i R2 w pobliżu zacisków kabli zasilania znajdują się oznaczenia pomagające odsłonić przewody na prawidłową długość 8 mm. Jeśli używane są kable aluminiowe, nałożyć smar na odsłonięty kabel aluminiowy przed podłączeniem do przemiennika częstotliwości. Na rysunkach przedstawiono dwa różne typy kabli silnika (6a, 6b). **Uwaga:** Odsłonięty ekran będzie uziemiony na całym obwodzie.

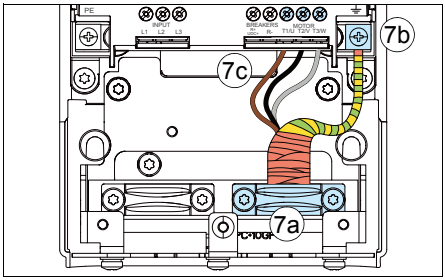


6. Przeciągnąć kabel przez otwór wejścia kabla i zamocować dławik w tym otworze.

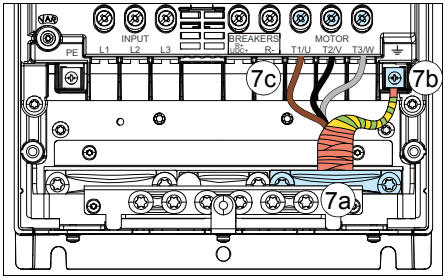


7. Podłączyć kabel silnika:
   - Uziemić ekran kabla obwodowo, dokręcając zacisk listwy uziemiającej do odsłoniętej części kabla. (7a)
   - Podłączyć skręcany ekran kabla do zacisku uziomowego. (7b)
   - Podłączyć przewody fazowe kabla do zacisków T1/U, T2/V i T3/W. Dokręcić wkręty z momentem siły podanym pod rysunkiem. (7c).

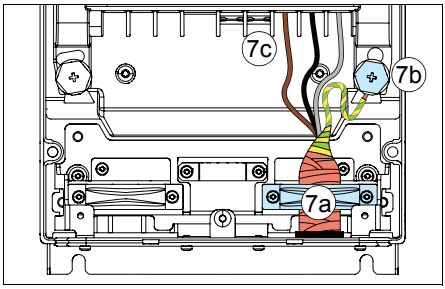
R1…R2



R3



R4



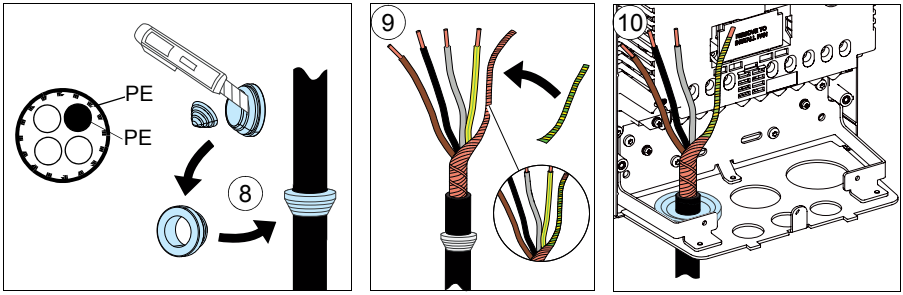
Obudowa rozmiar	R1		R2	
	N·m	lbf·ft	N·m	lbf·ft
T1/U, T2/V, T3/W	0,5…0,6	0,4	1,2…1,5	1,1
PE, ⏚	1,5	1,1	1,5	1,1
⊙ ⊙	1,2	0,9	1,2	0,9

Obudowa rozmiar	R3		R4	
	N·m	lbf·ft	N·m	lbf·ft
T1/U, T2/V, T3/W	2,5…4,5	3,3	4,0	3,0
PE, ⏚	1,5	1,1	2,9	2,1
⊙ ⊙	1,2	0,9	1,2	0,9

Kabel zasilania

8. Wyciąć odpowiedni otwór w gumowym dławiku. Nasunąć dławik na kabel.
9. Przygotować końcówki kabla w sposób przedstawiony na rysunku. Jeśli używane są kable aluminiowe, nałożyć smar na odsłonięty kabel aluminiowy przed podłączeniem do przemiennika częstotliwości. **Uwaga:** Odsłonięty ekran będzie uziemiony na całym obwodzie. Oznaczyć końcówkę wykonaną z ekranu jako przewód uziomowy (PE) za pomocą kolorów żółtego i zielonego.

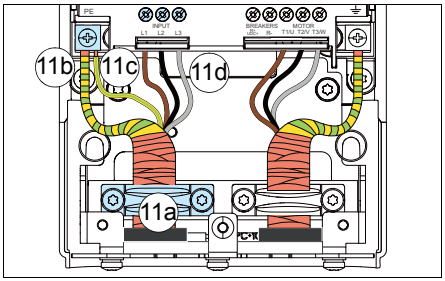
10. Przeciągnąć kabel przez otwór wejścia kabla i zamocować dławik w tym otworze.



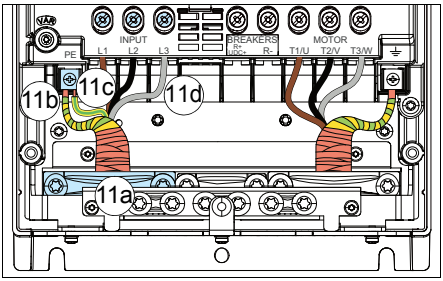
11. Podłączyć kabel zasilania:

- Uziemić ekran kabla obwodowo, dokręcając zacisk listwy uziemiającej do odsłoniętej części kabla. (11a)
- Podłączyć skręcany ekran kabla do zacisku uziomowego. (11b)
- Podłączyć dodatkowy przewód uziomowy PE (patrz uwaga na str. *17* w rozdziale *Instrukcje bezpieczeństwa*) kabla (11c).
- Podłączyć przewody fazowe kabla do zacisków L1, L2 i L3. Dokręcić wkręty z momentem siły podanym pod rysunkiem. (11d).

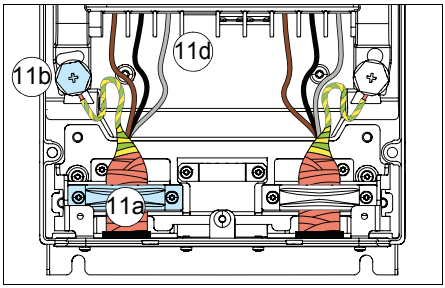
R1…R2



R3



R4



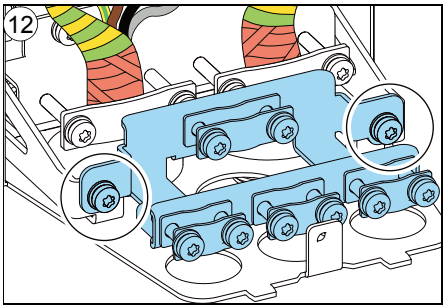
Obudowa rozmiar	R1		R2	
	N·m	lbf·ft	N·m	lbf·ft
L1, L2, L3	0,5…0,6	0,4	1,2…1,5	1,1
PE, ⏚	1,5	1,1	1,5	1,1
⊟	1,2	0,9	1,2	0,9

Obudowa rozmiar	R3		R4	
	N·m	lbf·ft	N·m	lbf·ft
L1, L2, L3	2,5…4,5	3,3	4,0	3,0
PE, ⏚	1,5	1,1	2,9	2,1
⊟	1,2	0,9	1,2	0,9

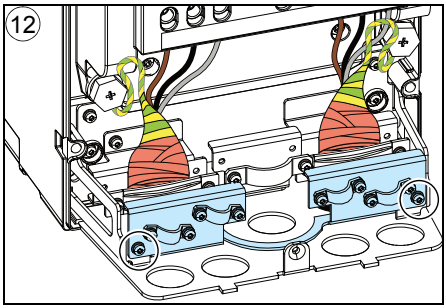
Listwa uziemiająca

12. Obudowy R1…R2, R4: Zainstalować listwę uziemiającą (dostarczoną wraz z wkrętami montażowymi w plastikowej torbie).

R1…R2



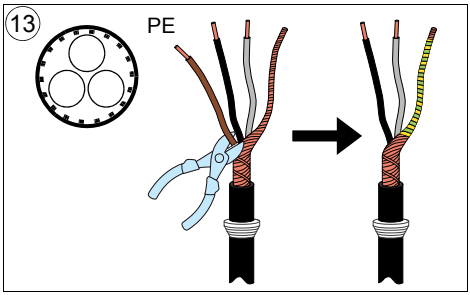
R4



Kabel rezystora hamowania (jeśli jest używany)

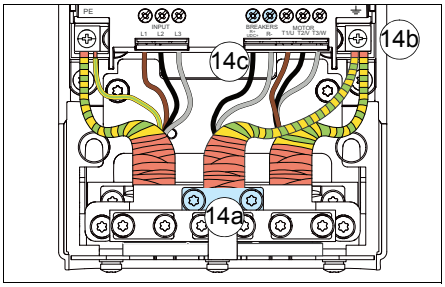
Tylko obudowy R1…R3

13. Powtórzyć kroki *4*…*6* dla kabla rezystora hamowania. Odciąć jeden przewód fazowy.

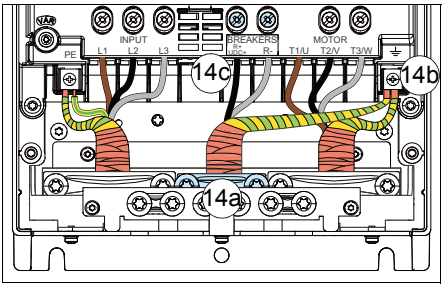


14. Podłączyć kabel, tak jak kabel silnika w kroku 7. Wykonać uziemienie ekranu kabla na całym obwodzie (14a). Podłączyć skręcany ekran kabla do zacisku uziomowego (14b), a przewody do zacisków R+ i R- (14c), a następnie dokręcić zaciski z momentem podanym pod rysunkiem.

R1…R2



R3



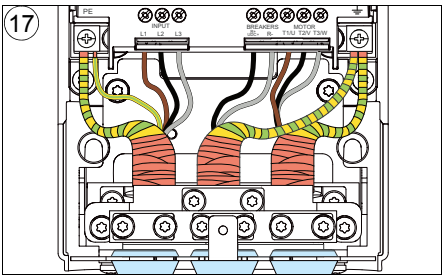
Rozmiar obudowy	R1		R2		R3	
	N·m	lbf·ft	N·m	lbf·ft	N·m	lbf·ft
R+, R-	0,5…0,6	0,4	1,2…1,5	1,1	2,5…4,5	3,3
PE, ⏚	1,5	1,1	1,5	1,1	1,5	1,1
	1,2	0,9	1,2	0,9	1,2	0,9

Finalizacja

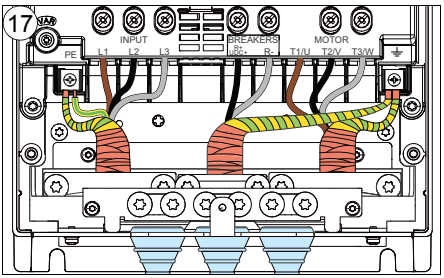
Uwaga: Obudowa R1: W tym momencie należy zainstalować opcjonalny moduł rozszerzeń we/wy, jeśli jest używany, w gnieździe modułu opcjonalnego 2. Patrz sekcja *Instalacja modułów opcji*, str. *132*.

15. Włożyć nieużywane gumowe dławiki do otworów wejść kabli, chyba że kontynuowane będzie instalowanie kabli sterowania.

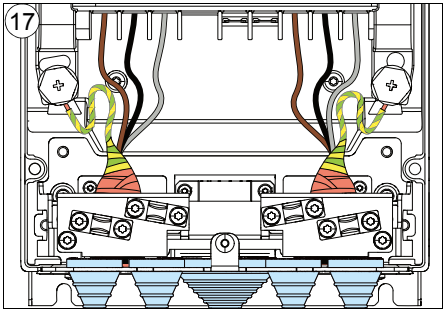
R1…R2



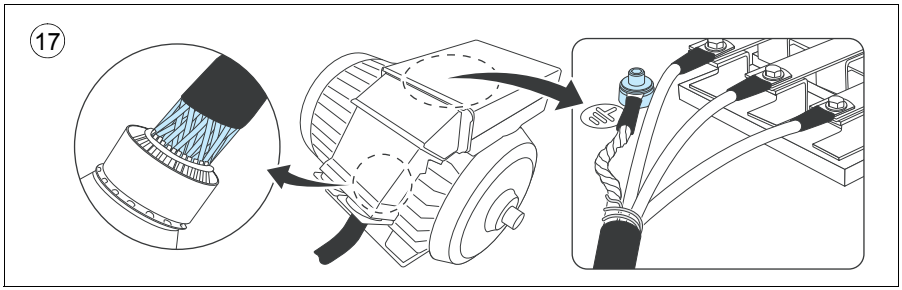
R3



R4



16. Zabezpieczyć kable mechanicznie na zewnątrz urządzenia.
17. Uziemić ekran kabla silnika po stronie silnika. Aby zminimalizować zakłócenia radiowe, uziemić ekran kabla silnika obwodowo (360 stopni) wejściu kabla do skrzynki z zaciskami silnika.



Procedura podłączania, obudowa R5

IP21 (UL typ 1)

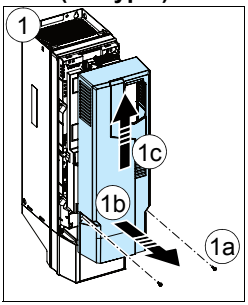
1. Zdjąć osłonę modułu: Poluzować wkręty mocujące za pomocą wkrętaka (1a) i podnieść osłonę od dołu na zewnątrz (1b), a następnie do góry (1c).

   Zdjąć osłonę skrzynki kablowej: Poluzować wkręty mocujące za pomocą wkrętaka (1d) i przesunąć osłonę w dół (1e).

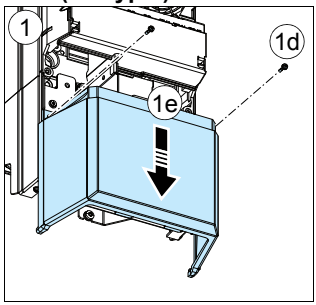
IP55 (UL typ 12)

1. Zdjąć przednią osłonę: Poluzować wkręty mocujące za pomocą wkrętaka (1a) i podnieść osłonę od dołu na zewnątrz (1b), a następnie do góry (1c).

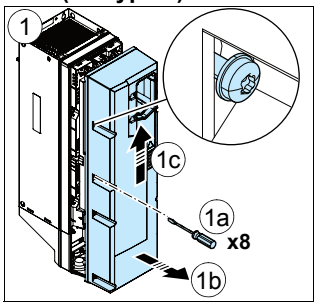
IP21 (UL typ 1)



IP21 (UL typ 1)

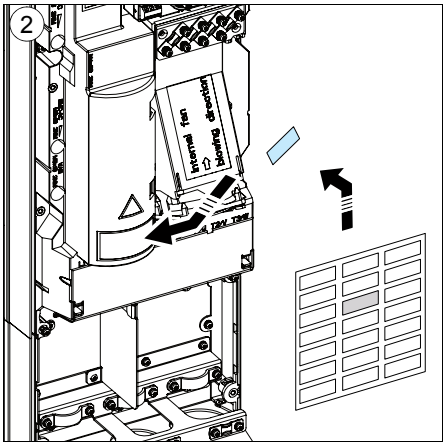


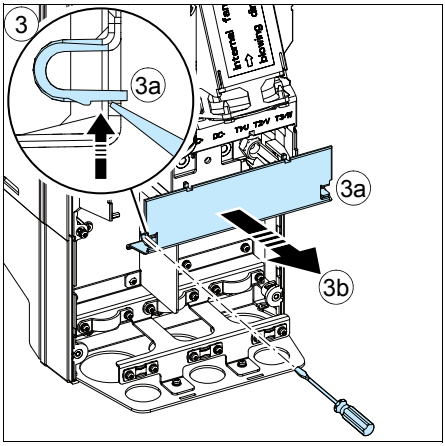
IP55 (UL typ 12)



OSTRZEŻENIE! Jeśli przemiennik częstotliwości będzie podłączony do sieci IT (bez uziemienia), należy zapewnić, że filtr EMC i warystor uziemienie-faza nie są połączone. Patrz str. *91*. Jeśli przemiennik częstotliwości będzie podłączony do sieci TN z uziemieniem wierzchołkowym, należy zapewnić, że filtr EMC jest odłączony. Patrz str. *91*.

2. Przykleić naklejkę z ostrzeżeniem o napięciu szczątkowym w odpowiednim języku obok tablicy rozdzielczej.
3. Usunąć osłonę zacisków kabla zasilania, zwalniając zaczepy wkrętakiem (3a) i zdejmując osłonę (3b).

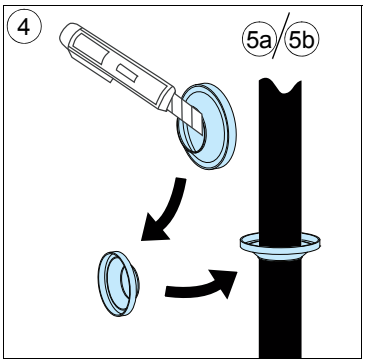


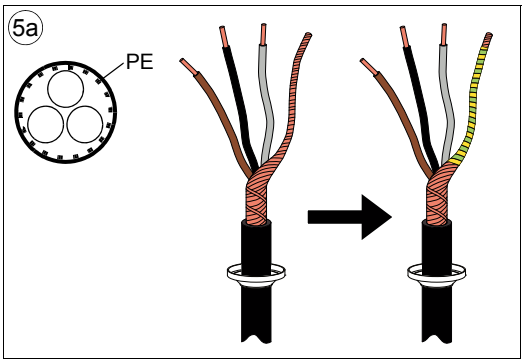


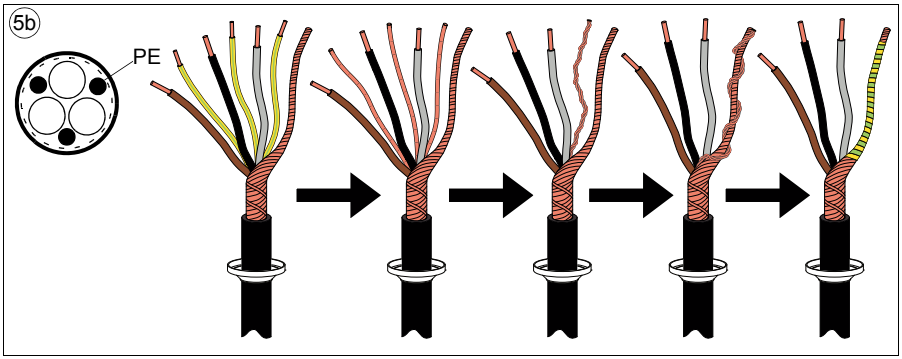
Kabel silnika

W okablowaniu silnika należy używać symetrycznego kabla ekranowanego. Jeśli ekran kabla jest pojedynczym przewodem uziomowym dla przemiennika częstotliwości lub silnika, należy upewnić się, że ma odpowiednią przewodność dla przewodu uziomowego.

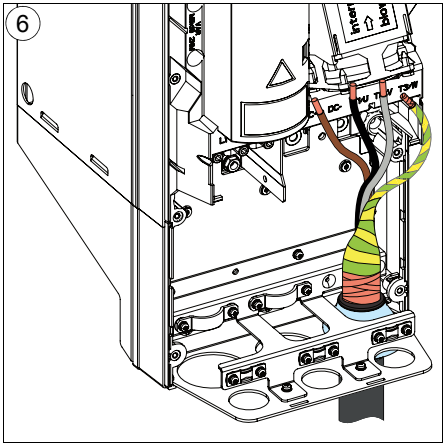
4. Wyciąć odpowiedni otwór w gumowym dławiku. Nasunąć dławik na kabel.
5. Przygotować końcówki kabla silnika w sposób przedstawiony na rysunkach 5a i 5b (pokazano dwa różne typy kabli silnika). Jeśli używane są kable aluminiowe, nałożyć smar na odsłonięty kabel aluminiowy przed podłączeniem do przemiennika częstotliwości. **Uwaga:** Odsłonięty ekran będzie uziemiony na całym obwodzie. Oznaczyć końcówkę wykonaną z ekranu jako przewód uziomowy (PE) za pomocą kolorów żółtego i zielonego.

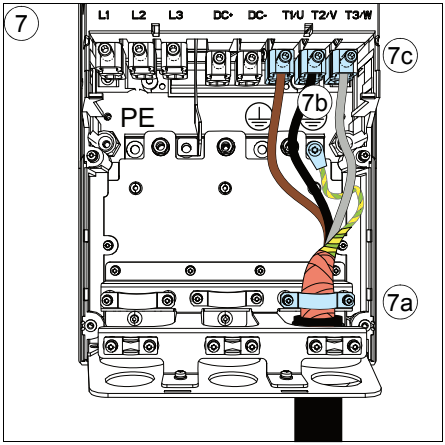






6. Przeciągnąć kabel przez otwór w płycie dolnej i zamocować dławik w tym otworze.
7. Podłączyć kabel silnika:
   - Uziemić ekran kabla obwodowo (360 stopni), dokręcając zacisk listwy uziemiającej do odsłoniętej części kabla (7a).
   - Podłączyć skręcany ekran kabla do zacisku uziomowego (7b).
   - Podłączyć przewody fazowe kabla do zacisków T1/U, T2/V i T3/W (7c). Dokręcić wkręty z momentem siły podanym na rysunku.

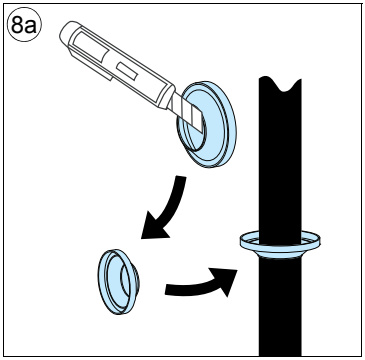


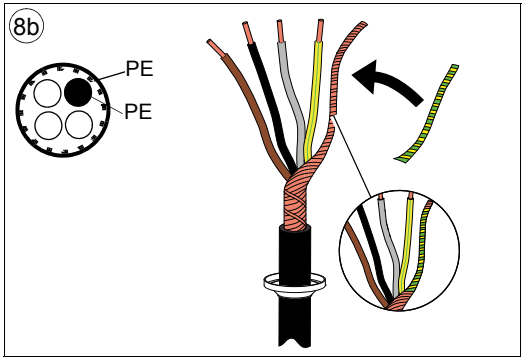


Rozmiar obudowy	T1/U, T2/V, T3/W		PE, ⏚				
	N·m	lbf·ft	M	N·m	lbf·ft	N·m	lbf·ft
R5	5,6	4,1	M5	2,2	1,6	1,2	0,9

Kabel zasilania

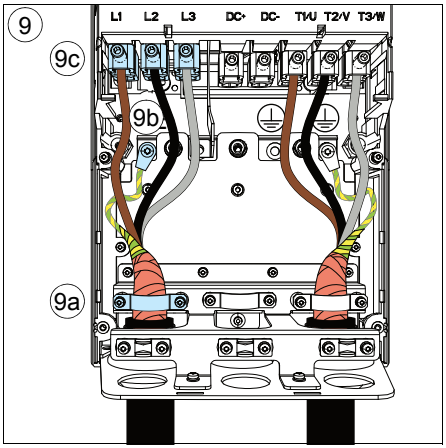
8. Powtórzyć kroki *4*–*6* w przypadku kabla zasilania.

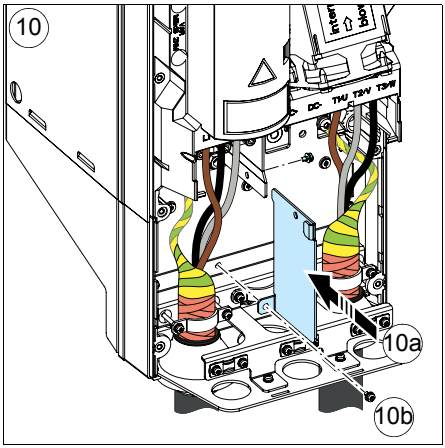




9. Podłączyć kabel zasilania. Dokręcić wkręty z momentem siły podanym na rysunku.

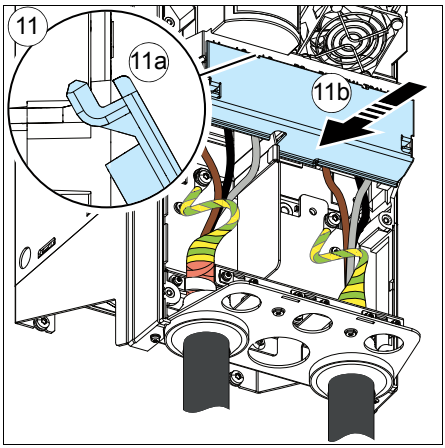
10. Zainstalować płytę skrzynki kablowej. Umieścić płytę w odpowiednim miejscu i dokręcić wkręt.





Rozmiar obudowy	L1, L2, L3		PE, ⏚				
	N·m	lbf·ft	M	N·m	lbf·ft	N·m	lbf·ft
R5	5,6	4,1	M5	2,2	1,6	1,2	0,9

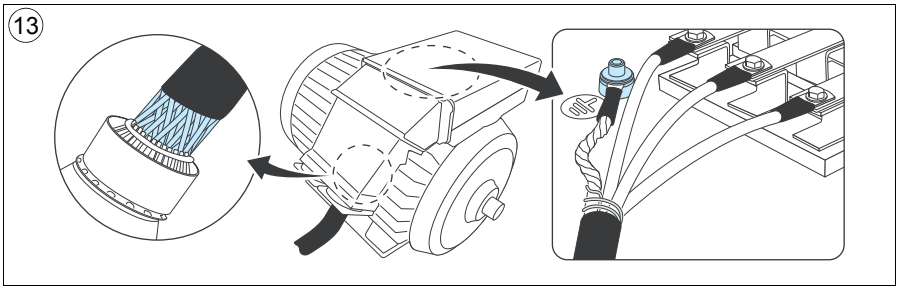
11. Ponownie założyć osłonę zacisków zasilania przez włożenie wystających elementów górnej części osłony w odpowiednie miejsca na obudowie i dociśnięcie osłony.



Finalizacja

12. Zabezpieczyć kable mechanicznie na zewnątrz urządzenia.

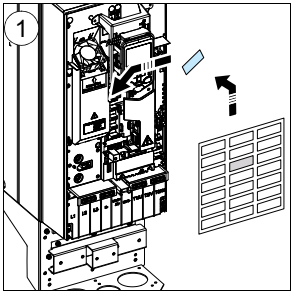
13. Uziemić ekran kabla silnika po stronie silnika. Aby zminimalizować zakłócenia radiowe, uziemić ekran kabla silnika obwodowo (360 stopni) wejściu kabla do skrzynki z zaciskami silnika.

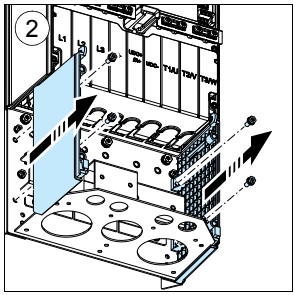


Procedura podłączania, obudowy R6…R9

OSTRZEŻENIE! Jeśli przemiennik częstotliwości będzie podłączony do sieci IT (bez uziemienia), należy zapewnić, że filtr EMC i warystor uziemienie-faza nie są połączone. Patrz str. *91*. Jeśli przemiennik częstotliwości będzie podłączony do sieci TN z uziemieniem wierzchołkowym, należy zapewnić, że filtr EMC jest odłączony. Patrz str. *91*.

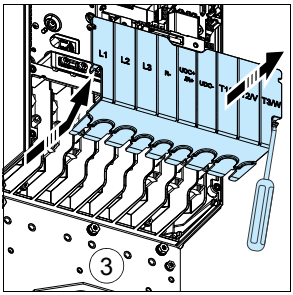
1. Przykleić naklejkę z ostrzeżeniem o napięciu szczątkowym w odpowiednim języku obok tablicy rozdzielczej.
2. Zdjąć płyty boczne skrzynki kablowej: Wykręcić wkręty podtrzymujące i wysunąć ściany.

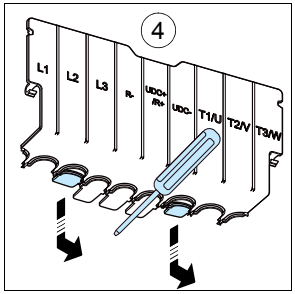


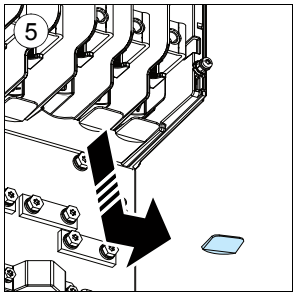


3. Usunąć osłonę zacisków kabla zasilania, zwalniając zaczepy wkrętakiem i zdejmując osłonę.
4. Przygotować w osłonie otwory dla kabli, które będą podłączane.
5. Obudowy R8…R9: Jeśli instalowane są kable równoległe, przygotować w dolnej osłonie otwory dla kabli, które będą podłączane.

R8…R9

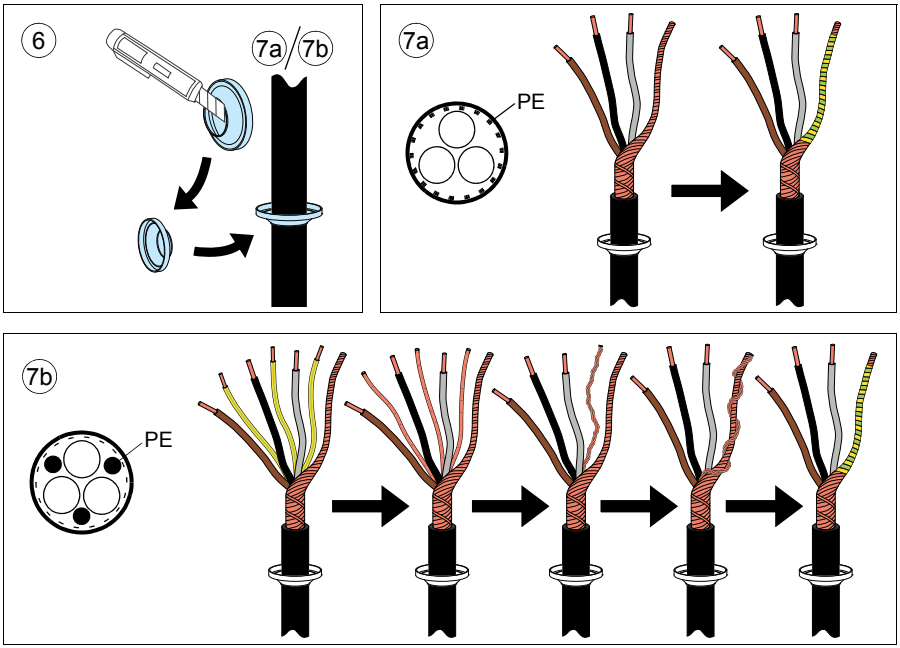






Kabel silnika

6. Wyciąć odpowiedni otwór w gumowym dławiku. Nasunąć dławik na kabel.
7. Przygotować końcówki kabli zasilania oraz silnika w sposób przedstawiony na rysunku. Jeśli używane są kable aluminiowe, nałożyć smar na odsłonięty kabel aluminiowy przed podłączeniem do przemiennika częstotliwości. Na rysunkach przedstawiono dwa różne typy kabli silnika (7a, 7b). **Uwaga:** Odsłonięty ekran będzie uziemiony na całym obwodzie. Oznaczyć końcówkę wykonaną z ekranu jako przewód uziomowy (PE) za pomocą kolorów żółtego i zielonego.



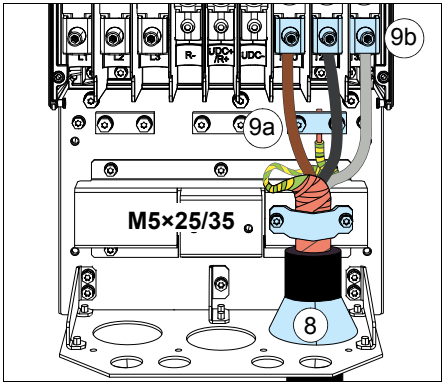
8. Przeciągnąć kable przez otwory wejść kabli i zamocować dławiki w tych otworach (kabel silnika po prawej stronie i kabel zasilania wejściowego po lewej).
9. Podłączyć kabel silnika.
   - Uziemić ekran kabla na całym obwodzie kabla pod zaciskami uziomowymi.
   - Podłączyć skręcany ekran kabla do zacisku uziomowego (9a).
   - Podłączyć przewody fazowe kabla do zacisków T1/U, T2/V i T3/W. Dokręcić wkręty z momentem siły podanym na rysunku (9b).

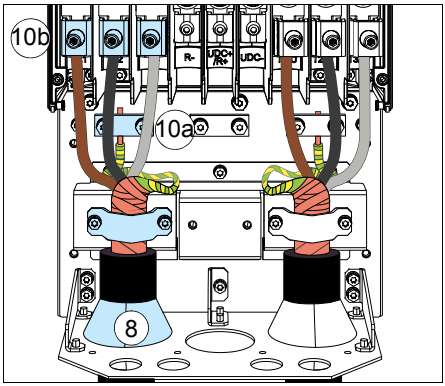
   Uwaga 1 dotycząca obudów R8…R9: Jeśli do złącza jest wkładany tylko jeden przewód, zalecamy umieszczenie go pod górną płytką dociskową.

   Uwaga 2 dotycząca obudów R8…R9: Złącza są odłączane, ale nie zalecamy ich demontowania. Jeśli jest to konieczne, należy je zdemontować i zamontować ponownie w następujący sposób.

Kabel zasilania

10. Podłączyć kabel zasilania tak jak w kroku *9*. Użyć zacisków L1, L2 i L3.





Rozmiar obudowy	L1, L2, L3, T1/U, T2/V, T3/W		PE, ⏚			
	N·m	lbf·ft	N·m	N·m	N·m	lbf·ft
R6	30	22,1	9,8	7,2	1,2	0,9
R7	40	29,5	9,8	7,2	1,2	0,9
R8	40	29,5	9,8	7,2	1,2	0,9
R9	70	51,6	9,8	7,2	1,2	0,9

Zaciski T1/U, T2/V i T3/W

- Zdjąć nakrętkę, która mocuje złącze do szyny zbiorczej.
- Włożyć przewód pod płytkę dociskową zacisku i wstępnie go docisnąć.
- Założyć złącze z powrotem na szynę zbiorczą. Założyć nakrętkę i obrócić nią ręcznie co najmniej dwa razy.

OSTRZEŻENIE! Przed użyciem narzędzi należy upewnić się, że nakrętka/wkręt nie ma uszkodzonego gwintu. Uszkodzony gwint spowoduje uszkodzenie przemiennika częstotliwości i powstanie zagrożenia.

- Dokręcać nakrętkę do osiągnięcia momentu 30 N·m (22 lbf·ft).
- Dokręcać przewody do osiągnięcia momentu 40 N·m (30 lbf·ft) dla obudowy R8 lub 70 N·m (52 lbf·ft) dla obudowy R9.

Zaciski L1, L2 i L3

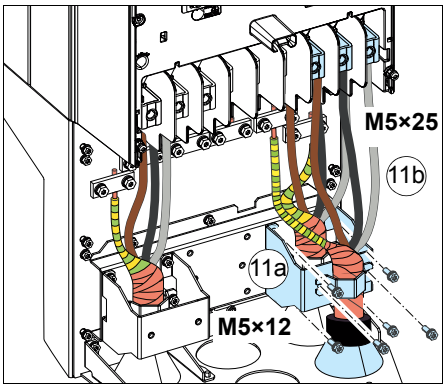
- Odkręcić wkręt kombi mocujący złącze do zacisku i wyciągnąć złącze.
- Włożyć przewód pod płytkę dociskową zacisku i wstępnie go docisnąć.
- Umieścić złącze z powrotem na zacisku. Włożyć wkręt kombi i obrócić nim ręcznie co najmniej dwa razy.

OSTRZEŻENIE! Przed użyciem narzędzi należy upewnić się, że nakrętka/wkręt nie ma uszkodzonego gwintu. Uszkodzony gwint spowoduje uszkodzenie przemiennika częstotliwości i powstanie zagrożenia.

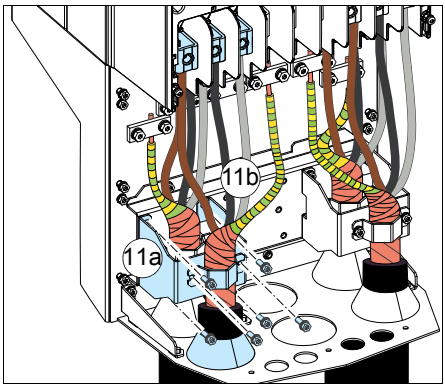
- Dokręcać wkręt kombi do osiągnięcia momentu 30 N·m (22 lbf·ft).
- Dokręcać przewody do osiągnięcia momentu 40 N·m (30 lbf·ft) dla obudowy R8 lub 70 N·m (52 lbf·ft) dla obudowy R9.

11. Obudowy R8…R9: W przypadku montażu równoległego zamontować drugą listwę uziemiającą dla równoległych kabli zasilania (11a). Powtórzyć kroki *6*...*11*. (11b).

R8…R9



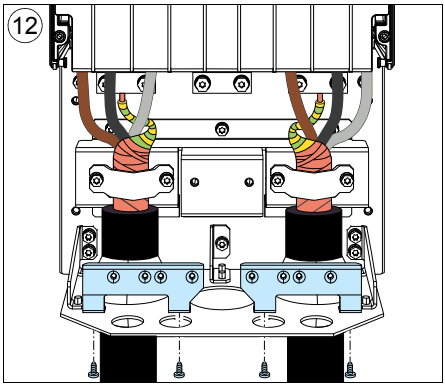
R8…R9

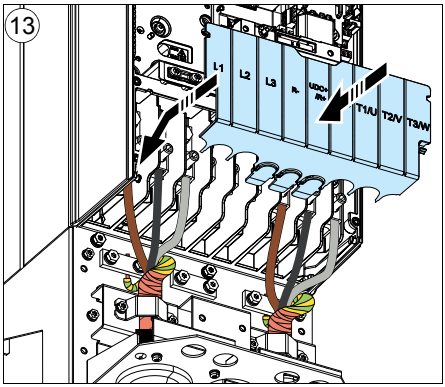


12. Zamontować listwę uziemiającą kabli sterowania.

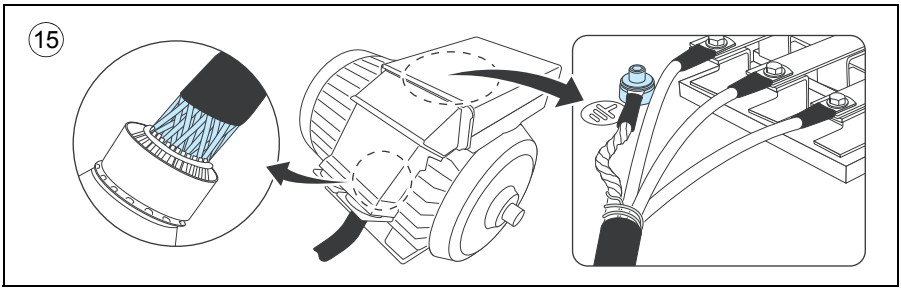
13. Zamontować ponownie osłonę zacisków zasilania.

14. Zabezpieczyć kable mechanicznie na zewnątrz urządzenia.





15. Uziemić ekran kabla silnika po stronie silnika. Aby zminimalizować zakłócenia radiowe, uziemić ekran kabla silnika obwodowo (360 stopni) wejściu kabla do skrzynki z zaciskami silnika.



Połączenie DC

Zaciski UDC+ i UDC- (standardowe w obudowach R4…R9) są przeznaczone do podłączenia zewnętrznych modułów czoperów hamowania.

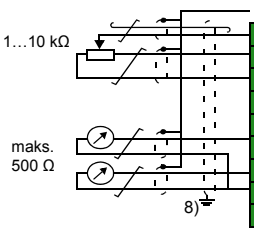
Podłączanie kabli sterowania

Patrz sekcja *Schemat domyślnych połączeń we/wy (makro ABB Standard)* na stronie *117*, aby uzyskać informacje o domyślnych połączeniach we/wy standardowego makra ABB. Inne makra opisuje dokument *ACS580 firmware manual* (3AXD50000016097 [j. ang.]).

Kable należy podłączyć zgodnie z opisem w sekcji *Procedura podłączania kabla sterowania, obudowy R1…R9* na str. *126*.

Schemat domyślnych połączeń we/wy (makro ABB Standard)

R1…R5



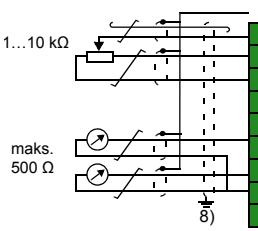
X1		Napięcie odniesienia oraz wejścia i wyjścia analogowe	
	1	SCR	Ekran kabla sygnałowego
	2	AI1	**Częstotliwość wyj./wart. zadana prędkości:** 0…10 V [1,3]
	3	AGND	Masa obwodu wejścia analogowego
	4	+10V	Napięcie odniesienia 10 V DC
	5	AI2	Nie skonfigurowano[1]
	6	AGND	Masa obwodu wejścia analogowego
	7	AO1	**Częstotliwość wyjściowa:** 0…20 mA
	8	AO2	**Prąd wyjściowy:** 0…20 mA
	9	AGND	Masa obwodu wyjścia analogowego
X2 i X3		Wyjście napięcia pomocniczego i programowalne wejścia	
	10	+24V	Wyj. napięcia pomocniczego +24 V DC, maks. 250 mA[2]
	11	DGND	Masa dla wyjścia napięcia pomocniczego
	12	DCOM	Wspólne przyłącze dla we. cyfrowych
	13	DI1	**Stop (0)/Start (1)**
	14	DI2	**Do przodu (0)/Do tyłu (1)**
	15	DI3	**Wybór stałej częstotliwości/prędkości**[4]
	16	DI4	**Wybór stałej częstotliwości/prędkości**[4]
	17	DI5	**Zestaw ramp 1 (0) / Zestaw ramp 2 (1)**[5]
	18	DI6	Nie skonfigurowano
X6, X7, X8		Wyjścia przekaźnikowe	
	19	RO1C	**Gotowość do pracy** 250 V AC / 30 V DC 2 A
	20	RO1A	
	21	RO1B	
	22	RO2C	**Bieg** 250 V AC / 30 V DC 2 A
	23	RO2A	
	24	RO2B	
	25	RO3C	**Błąd (-1)** 250 V AC / 30 V DC 2 A
	26	RO3A	
	27	RO3B	
X5		EIA-485 Modbus RTU	
	29	B+	Wbudowany adapter Modbus RTU (EIA-485)
	30	A-	
	31	DGND	
	S4	TERM	Przełącznik terminacji dla łącza szeregowego danych
	S5	BIAS	Przełącznik bias dla łącza szeregowego danych
X4		Bezpieczne wyłączanie momentu	
	34	OUT1	Bezpieczne wyłączanie momentu (STO). Połączenie fabryczne. Oba obwody muszą być zamknięte, aby było możliwe uruchomienie przemiennika częstotliwości. Patrz rozdział *Funkcja bezpiecznego wyłączania momentu (STO)* na stronie *233*.
	35	OUT2	
	36	SGND	
	37	IN1	
	38	IN2	

Całkowita obciążalność wyjścia napięcia pomocniczego +24 V (X2:10) wynosi 6,0 W (250 mA / 24 V DC).

Rozmiary przewodów:
0,2…2,5 mm^2 (24…14 AWG): Zaciski +24 V, DGND, DCOM, B+, A-, DGND, Ext. 24V
0,14…1,5 mm^2 (26…16 AWG): Zaciski DI, AI, AO, AGND, RO, STO

Momenty dokręcania: 0,5...0,6 N·m (0,4 lbf·ft)

R6…R9



X1	Napięcie odniesienia oraz wejścia i wyjścia analogowe	
1	SCR	Ekran kabla sygnałowego
2	AI1	**Częstotliwość wyj./wart. zadana prędkości:** 0...10 V[1,3]
3	AGND	Masa obwodu wejścia analogowego
4	+10V	Napięcie odniesienia 10 V DC
5	AI2	Nie skonfigurowano1[1]
6	AGND	Masa obwodu wejścia analogowego
7	AO1	**Częstotliwość wyjściowa:** 0…20 mA
8	AO2	**Prąd wyjściowy:** 0…20 mA
9	AGND	Masa obwodu wyjścia analogowego
X2 i X3	Wyjście napięcia pomocniczego i programowalne wejścia	
10	+24V	Wyj. napięcia pomocniczego +24 V DC, maks. 250 mA[2]
11	DGND	Masa dla wyjścia napięcia pomocniczego
12	DCOM	Wspólne przyłącze dla we. cyfrowych
13	DI1	**Stop (0)/Start (1)**
14	DI2	**Do przodu (0)/Do tyłu (1)**
15	DI3	**Wybór stałej częstotliwości/prędkości**[4]
16	DI4	**Wybór stałej częstotliwości/prędkości**[4]
17	DI5	**Zestaw ramp 1 (0) / Zestaw ramp 2 (1)**[5]
18	DI6	Nie skonfigurowano
X6, X7, X8	Wyjścia przekaźnikowe	
19	RO1C	**Gotowość do pracy** 250 V AC / 30 V DC 2 A
20	RO1A	
21	RO1B	
22	RO2C	**Bieg** 250 V AC / 30 V DC 2 A
23	RO2A	
24	RO2B	
25	RO3C	**Błąd (-1)** 250 V AC / 30 V DC 2 A
26	RO3A	
27	RO3B	
X5	EIA-485 Modbus RTU	
29	B+	Wbudowany adapter Modbus RTU (EIA-485) Patrz dokument *ACS580 firmware manual* (3AXD50000016097 [j. ang.]).
30	A-	
31	DGND	
S4	TERM	Przełącznik terminacji dla łącza szeregowego danych
S5	BIAS	Przełącznik bias dla łącza szeregowego
X4	Bezpieczne wyłączanie momentu	
34	OUT1	Bezpieczne wyłączanie momentu (STO). Połączenie fabryczne. Oba obwody muszą być zamknięte, aby było możliwe uruchomienie przemiennika częstotliwości. Patrz rozdział *Funkcja bezpiecznego wyłączania momentu (STO)* na str. *233*.
35	OUT2	
36	SGND	
37	IN1	
38	IN2	
X10	24 V AC/DC	
40	24 V AC/DC+ in	Tylko R6…R9: Zew. wejście 24 V AC/DC zasilające kartę sterowania
41	24 V AC/DC- in	

Zobacz uwagi na stronie *119*.

Rozmiary kabli: 0,14…2,5 mm^2 (26…16 AWG): Wszystkie zaciski

Momenty dokręcania: 0,5...0,6 N·m (0,4 lbf·ft)

Uwagi:

1) Prąd [0(4)…20 mA, R_{in} = 100 Ω] lub napięcie [0(2)…10 V, R_{in} > 200 kΩ]. Zmiana ustawień wymaga zmiany odpowiedniego parametru.

2) Całkowita obciążalność wyjścia napięcia pomocniczego +24 V (X2:10) wynosi 6,0 W (250 mA / 24 V) minus moc pobierana przez moduły opcjonalne zamontowane na karcie.

3) Jako wartość zadana prędkości używane jest wejście AI1, jeśli wybrano sterowanie wektorowe.

4) W sterowaniu skalarnym (domyślne): Zobacz **Menu - Ustawienia podstawowe - Start, stop, wartość zadana** - **Stałe częstotliwości** lub grupę parametrów 28 Łańcuch w. zad. częstotliwości.
W sterowaniu wektorowym: Zobacz **Menu - Ustawienie podstawowe - Start, stop, wartość zadana** - **Stałe prędkości** lub grupę parametrów 22 Wybór wart. zadanej prędkości.

DI3	DI4	Operacja/Parametr	
		Sterowanie skalarne (domyślne)	**Sterowanie wektorowe**
0	0	Ustaw częstotliwość przez wejście AI1	Ustaw prędkość przez wejście AI1
1	0	28.26 Stała częstotliwość 1	22.26 Prędkość stała 1
0	1	28.27 Stała częstotliwość 2	22.27 Prędkość stała 2
1	1	28.28 Stała częstotliwość 3	22.28 Prędkość stała 3

5) W sterowaniu skalarnym (domyślne): Patrz **Menu - Ustawienia podstawowe - Rampy** lub grupa parametrów 28 Łańcuch w. zad. częstotliwości.
W sterowaniu wektorowym: Patrz **Menu - Ustawienia podstawowe - Rampy** lub grupa parametrów 23 Rampa wart. zad. prędkości.

DI5	Zestaw ramp	Parametry	
		Sterowanie skalarne (domyślne)	**Sterowanie wektorowe**
0	1	28.72 Częstotliwość: czas przysp. 1 28.73 Częstotliwość: czas zwaln. 1	23.12 Czas przyspieszania 1 23.13 Czas zwalniania 1
1	2	28.74 Częstotliwość: czas przysp. 2 28.75 Częstotliwość: czas zwaln. 2	23.14 Czas przyspieszania 2 23.15 Czas zwalniania 2

6) Fabryczne połączenie za pomocą zworek.

7) Należy użyć ekranowanej skrętki dwużyłowej dla sygnałów cyfrowych.

8) Należy uziemić obwodowo zewnętrzny ekran kabla pod zaciskiem uziemiającym na listwie uziemiającej dla kabli sterowania.

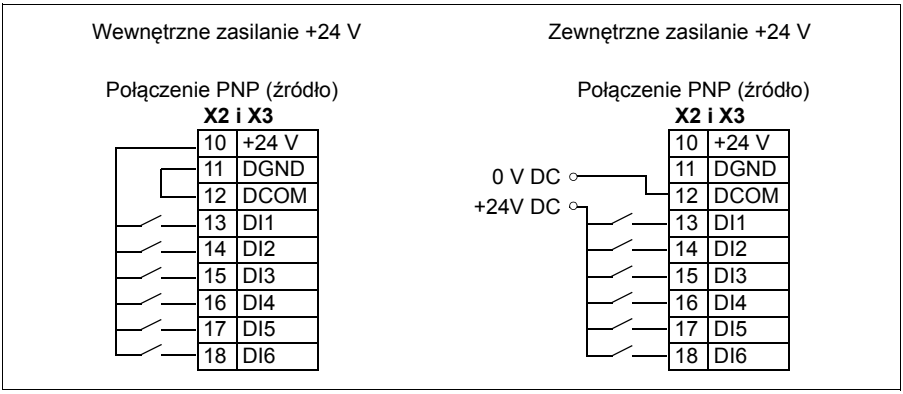
Więcej informacji o użytkowaniu złączy i przełączników przedstawiono w sekcjach poniżej.
Patrz także sekcja *Dane połączenia sterowania* na str. *186*.

Przełączniki

Przełącznik	Opis	Pozycja	
S4 (TERM)	Terminacja łącza Modbus. Musi być w pozycji terminacji (ON), gdy przemiennik częstotliwości jest pierwszym lub ostatnim urządzeniem w sieci.		Magistrala nie jest zakończona (**domyślne**)
			Magistrala jest zakończona
S5 (BIAS)	Przełączniki napięcia polaryzacji magistrali. Jedno (i tylko jedno) urządzenie, najlepiej na końcu magistrali, musi mieć włączoną polaryzację.		Polaryzacja wył. (**domyślne**)
			Polaryzacja wł.

Konfiguracja PNP dla wejść cyfrowych

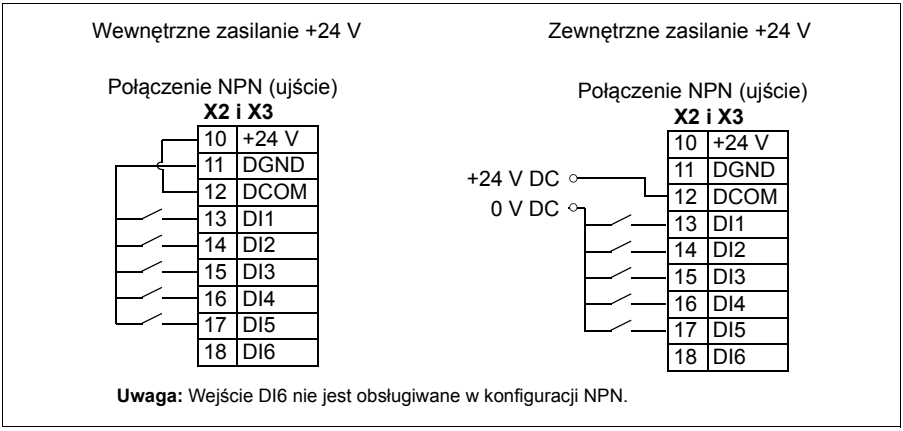
Na poniższym rysunku pokazano wewnętrzne i zewnętrzne połączenia zasilania +24 V dla konfiguracji PNP.



OSTRZEŻENIE! Nie należy podłączać kabla +24 V AC do uziemienia karty sterowania, gdy karta sterowania jest zasilana zewnętrznym napięciem 24 V AC.

Konfiguracja NPN dla wejść cyfrowych

Na poniższym rysunku pokazano wewnętrzne i zewnętrzne połączenia zasilania +24 V dla konfiguracji NPN.



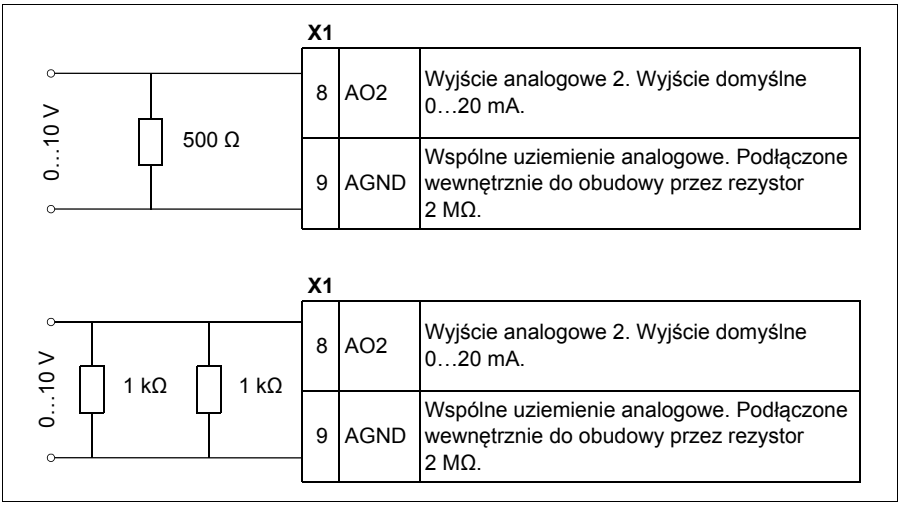
Uwaga: Wejście DI6 nie jest obsługiwane w konfiguracji NPN.

OSTRZEŻENIE! Nie należy podłączać kabla +24 V AC do uziemienia karty sterowania, gdy karta sterowania jest zasilana zewnętrznym napięciem 24 V AC.

Połączenie do uzyskania napięcia 0…10 V z wyjścia analogowego 2 (AO2)

Aby uzyskać napięcie 0…10 V z wyjścia analogowego AO2, podłączyć rezystor 500 Ω (lub równolegle dwa rezystory 1 kΩ) pomiędzy wyjściem analogowym 2 AO2 i wspólnym uziemieniem analogowym AGND.

Na poniższym rysunku przedstawiono przykłady.



X1		
8	AO2	Wyjście analogowe 2. Wyjście domyślne 0…20 mA.
9	AGND	Wspólne uziemienie analogowe. Podłączone wewnętrznie do obudowy przez rezystor 2 MΩ.

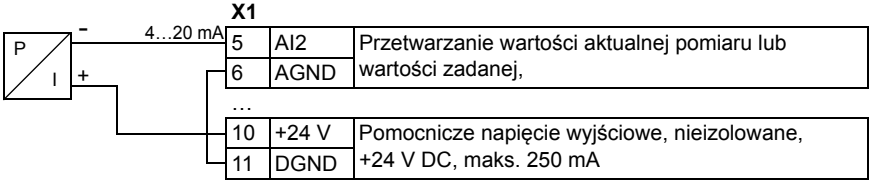
X1		
8	AO2	Wyjście analogowe 2. Wyjście domyślne 0…20 mA.
9	AGND	Wspólne uziemienie analogowe. Podłączone wewnętrznie do obudowy przez rezystor 2 MΩ.

Przykłady połączeń czujników z dwoma i trzema przewodami

Makra Ręcznie/automatycznie, Ręcznie/PID i PID (patrz dokument *ACS580 firmware manual* (3AXD50000016097 [j. ang.])) używają wejścia analogowego 2 (AI2). Schematy okablowania makr na tych stronach używają czujnika zasilanego zewnętrznie (nie pokazano połączeń). Na poniższych rysunkach przedstawiono przykłady połączeń z użyciem czujnika/nadajnika z dwoma lub trzema przewodami zasilanego przez wyjściowe napięcie pomocnicze przemiennika częstotliwości.

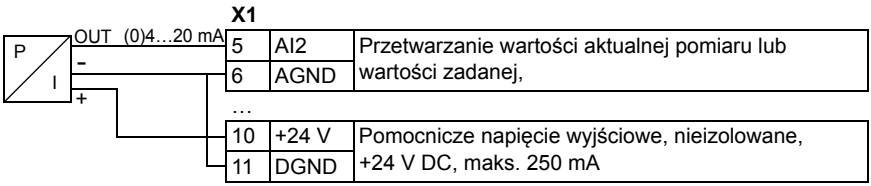
Uwaga: Nie wolno przekraczać maksymalnych możliwości wyjścia 24 V DC (250 mA).

Czujnik/nadajnik z dwoma przewodami



Uwaga: Czujnik jest zasilany przez wyjście prądowe, a przemiennik częstotliwości podaje napięcie zasilania (+24 V DC). Dlatego sygnał wyjściowy musi mieć prąd 4…20 mA, a nie 0…20 mA.

Czujnik/nadajnik z trzema przewodami



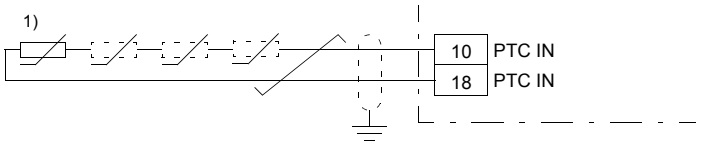
Wejście DI5 jako wejście częstotliwościowe

Informacje o ustawianiu parametrów cyfrowego wejścia częstotliwości można znaleźć w dokumencie *ACS580 standard control program firmware manual* (3AXD50000016097 [j. ang.]).

Wejście DI6 jako wejście PTC

Jeśli wejście DI6 jest używane jako wejście PTC, patrz dokument *ACS580 standard control program firmware manual* (3AXD50000016097 [j. ang.]), gdzie opisano odpowiednie ustawienie parametrów.

Uwaga: Jeśli wejście DI6 jest używane jako wejście PTC, okablowanie i czujnik PTC muszą być izolowane podwójnie. W przeciwnym razie należy użyć modułu rozszerzeń we/wy CMOD-02.



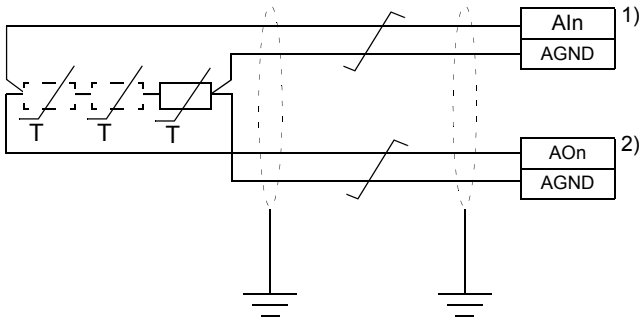
1) Od jednego do sześciu termistorów PTC połączonych szeregowo.

Wejścia AI1 i AI2 jako wejścia czujników Pt100, Pt1000, Ni1000, KTY83 i KTY84 (X1)

Do pomiaru temperatury silnika można podłączyć między analogowym wejściem a wyjściem jeden, dwa lub trzy czujniki Pt100; jeden, dwa lub trzy czujniki Pt1000; albo jeden czujnik Ni1000, KTY83 lub KTY84, jak pokazano poniżej. Nie wolno podłączać obu końców ekranów kabla bezpośrednio do uziemienia. Jeśli nie można użyć kondensatora na jednym z końców, należy pozostawić ten koniec ekranu niepodłączony.

1…3 × (Pt100 lub Pt1000) albo

1 × (Ni1000 lub KTY83 lub KTY84)



1) Przy użyciu parametrów należy wybrać napięcie jako typ wejścia analogowego AI1 lub AI2. Ustawić odpowiednią jednostkę wejścia analogowego na wolty (V) w grupie parametrów 12 Standardowe AI.

2) Wybrać tryb wzbudzania w grupie parametrów 13 Standardowe AO.

OSTRZEŻENIE! Ponieważ wejścia przedstawione powyżej nie są izolowane zgodnie z normą IEC 60664, do podłączenia czujnika temperatury silnika jest wymagana podwójna lub wzmocniona izolacja między czujnikiem a elementami silnika będącymi pod napięciem. Jeśli zespół nie spełnia tych wymagań, zaciski karty we/wy muszą być chronione przed kontaktem i nie mogą być podłączane do innego wyposażenia, a czujnik temperatury musi być odizolowany od zacisków we/wy.

Bezpieczne wyłączanie momentu (X4)

Aby było możliwe uruchomienie przemiennika częstotliwości, oba połączenia (+24 V DC do IN1 i +24 V DC do IN2) muszą być zamknięte. Domyślnie zworki w bloku zaciskowym są ustawione na obwód zamknięty. Przed podłączeniem do przemiennika częstotliwości zewnętrznego układu obwodów bezpiecznego wyłączania momentu należy wyjąć te zworki. Patrz rozdział *Funkcja bezpiecznego wyłączania momentu (STO)* na str. *233*.

Uwaga: Dla funkcji STO można używać tylko napięcia 24 V DC. Można używać tylko konfiguracji wejścia PNP.

Procedura podłączania kabla sterowania, obudowy R1…R9

OSTRZEŻENIE! Należy postępować zgodnie z instrukcjami zawartymi w rozdziale *Instrukcje bezpieczeństwa* na str. *13*. Nieprzestrzeganie instrukcji może skutkować obrażeniami, śmiercią lub uszkodzeniem urządzenia.

1. Zatrzymać przemiennik częstotliwości i przed rozpoczęciem pracy wykonać kroki opisane w sekcji *Środki bezpieczeństwa przed rozpoczęciem prac elektrycznych* na str. *16*.
2. Zdjąć przednią osłonę (lub osłony), jeśli nie została jeszcze zdjęta. Patrz strona *97* (R1…R4), strona *105* (R5) lub strona *63* (R6…R9).

Sygnały analogowe
Rysunki dla obudów R1…R2 i R3 (strona *128*), R4 (strona *129*), R5 (strona *130*) i R6…R9 (strona *131*) przedstawiają przykład podłączenia kabla. Wykonać podłączenia zgodnie z używanym makrem.

3. Wyciąć odpowiedni otwór w gumowym dławiku i nasunąć go na kabel. Przeciągnąć kabel przez otwór wejścia kabla i zamocować dławik w tym otworze.
4. Uziemić obwodowo zewnętrzny ekran kabla pod zaciskiem uziemiającym. Osłonięta część kabla powinna znajdować się jak najbliżej zacisków karty sterowania. Obudowy R5…R9: Zabezpieczyć kable mechanicznie na zaciskach pod kartą sterowania.
   Uziemić również ekrany kabli dwużyłowych i przewodu uziomowego przy zacisku SCR.
5. Poprowadzić kabel, tak jak przedstawiono na rysunkach na stronach *128* (R1…R2 i R3), *129* (R4), *130* (R5) lub *131* (R6…R9).
6. Podłączyć przewody do odpowiednich zacisków karty sterowania i dokręcić z momentem 0,5…0,6 N·m (0,4 lbf·ft).

Sygnały cyfrowe
Rysunki dla obudów R1…R2 i R3 (strona *128*), R4 (strona *129*), R5 (strona *130*) i R6…R9 (strona *131*) przedstawiają przykład podłączenia kabla. Wykonać podłączenia zgodnie z używanym makrem.

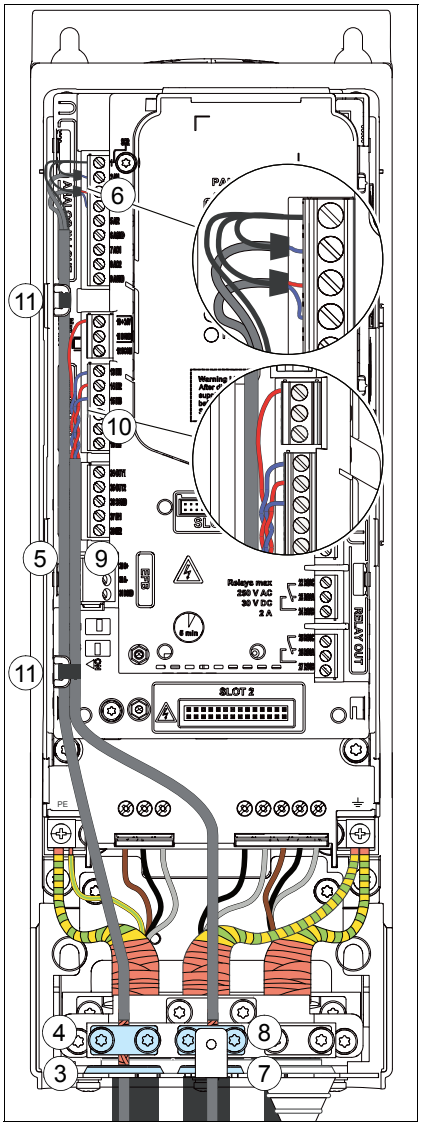
7. Wyciąć odpowiedni otwór w gumowym dławiku i nasunąć go na kabel. Przeciągnąć kabel przez otwór wejścia kabla i zamocować dławik w tym otworze.
8. Uziemić obwodowo zewnętrzny ekran kabla pod zaciskiem uziemiającym. Osłonięta część kabla powinna znajdować się jak najbliżej zacisków karty sterowania. Obudowy R5…R9: Zabezpieczyć kable mechanicznie na zaciskach pod kartą sterowania.
   Dla podwójnie ekranowanych kabli uziemić również ekrany kabli dwużyłowych i przewodu uziemiającego przy zacisku SCR.
9. Poprowadzić kabel, tak jak przedstawiono na rysunkach na stronach *128* (R1…R2 i R3), *129* (R4), *130* (R5) lub *131* (R6…R9).

10. Podłączyć przewody do odpowiednich zacisków karty sterowania i dokręcić z momentem 0,5…0,6 N·m (0,4 lbf·ft).
11. Przywiązać wszystkie kable sterowania do mocowań kabli znajdujących się w zestawie.

Uwaga:

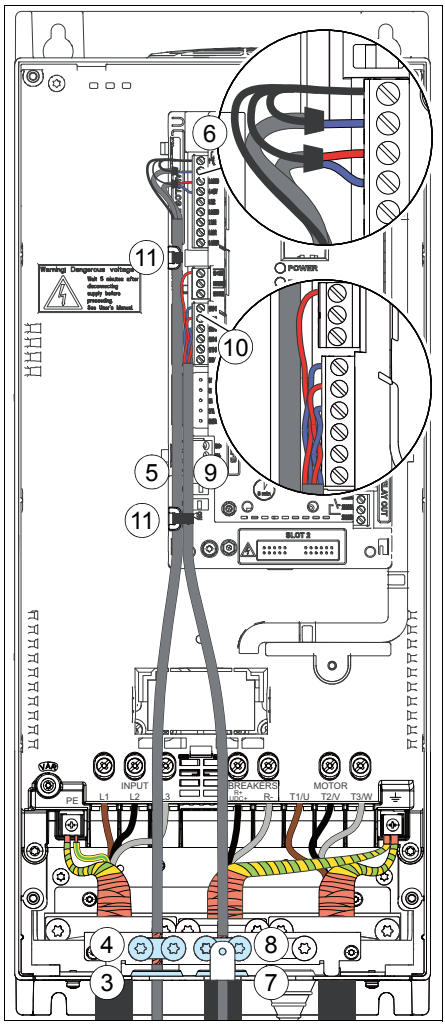
- Drugie końce ekranów kabla sterowania powinny pozostać niepodłączone lub uziemione pośrednio poprzez kondensator wysokoczęstotliwościowy o pojemności kilku nanofaradów, np. 3,3 nF / 630 V. Ekran można także uziemić bezpośrednio na obu końcach, jeśli są one przyłączone *do tej samej linii uziomowej* i nie występuje znaczący spadek napięcia między nimi.
- Pary kabla sygnałowego powinny być skręcone ze sobą możliwie najbliżej zacisków przyłączeniowych. Skręcenie przewodu z jego przewodem powrotnym zmniejsza zakłócenia powodowane przez sprzężenie indukcyjne.

R1…R2



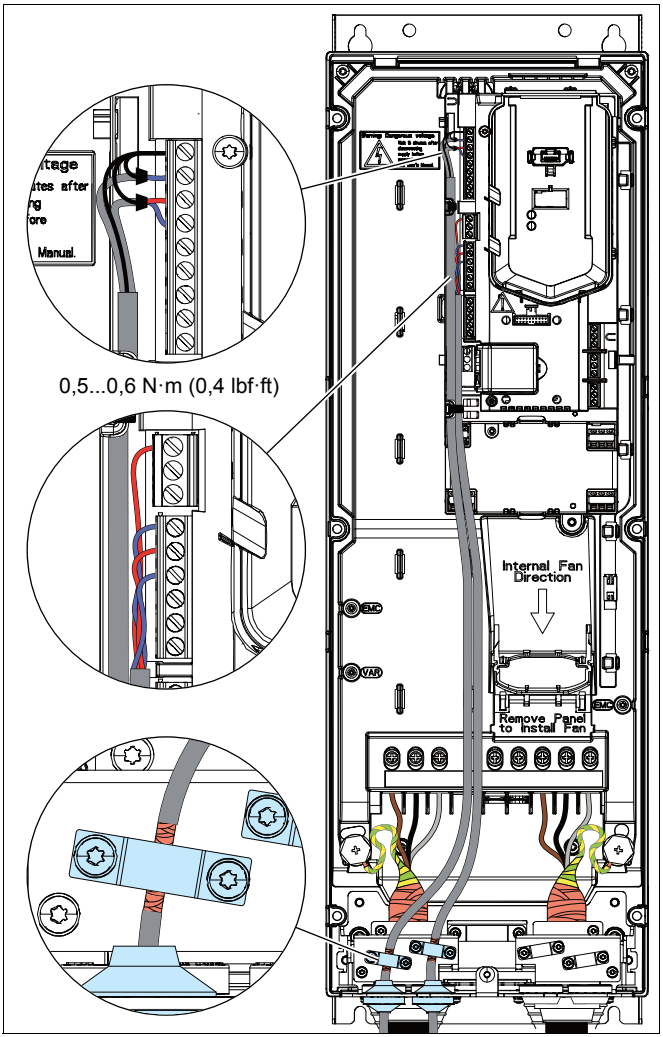
R1…R2: 0,5...0,6 N·m (0,4 lbf·ft)

R3

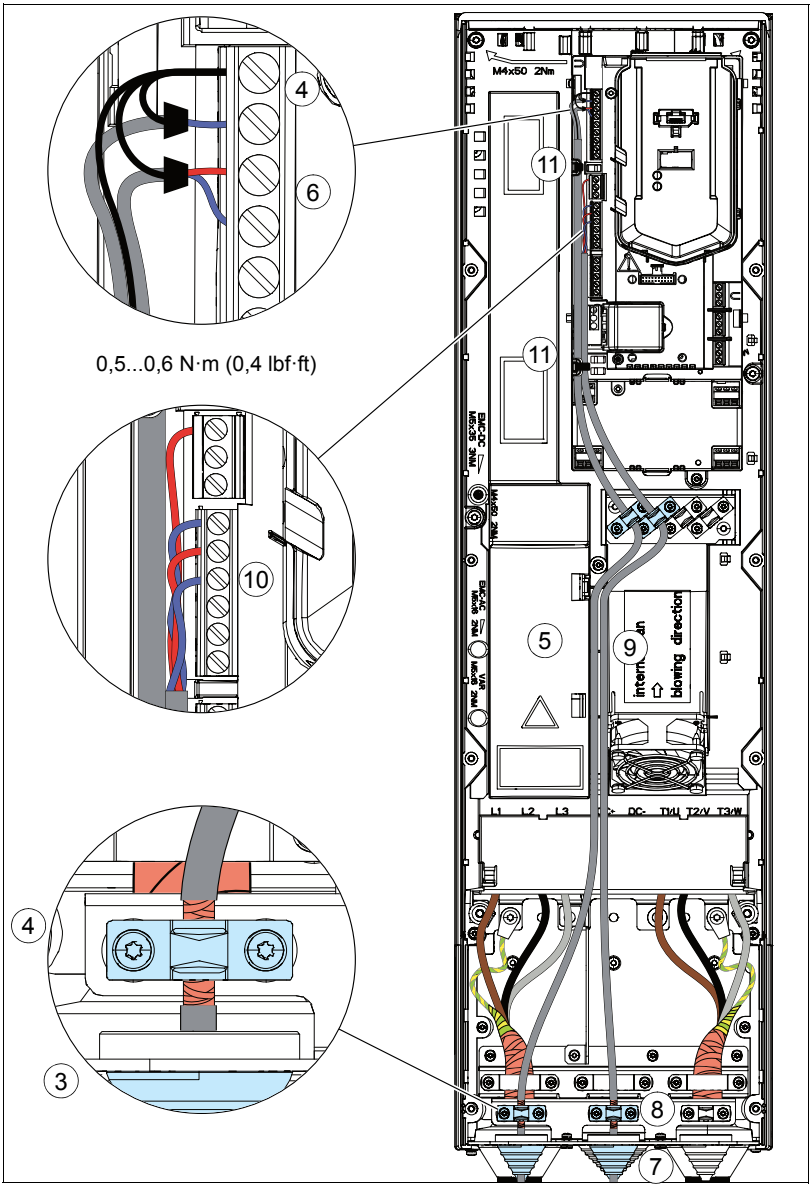


R3: 0,5...0,6 N·m (0,4 lbf·ft)

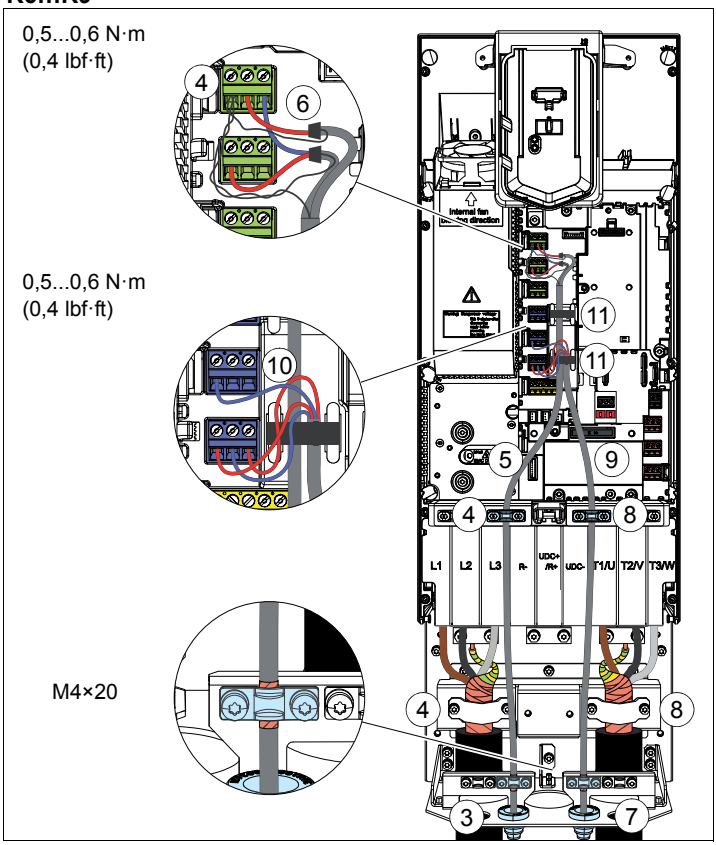
R4


0,5...0,6 N·m (0,4 lbf·ft)
Internal Fan Direction
Remove Panel to Install Fan
EMC
VAR

R5


4
6
0,5...0,6 N·m (0,4 lbf·ft)
10
4
3
11
11
M4x50 2Nm
5
9
intern. blowing direction
L1 L2 L3 DC- T1/L T2/V T3/W
8
7

R6…R9


0,5...0,6 N·m
(0,4 lbf·ft)
0,5...0,6 N·m
(0,4 lbf·ft)
M4×20
4
6
10
11
11
5
9
4
8
L1
L2
L3
R-
UDC+
/R+
UDC-
T1/U
T2/V
T3/W
4
8
3
7

Instalacja modułów opcji

Uwaga: W przypadku dostaw w USA moduły opcjonalne są już zainstalowane fabrycznie.

Uwaga: Jeśli instalowany będzie moduł FPBA-01, w sekcji *Złącza modułu adaptera PROFIBUS DP FPBA-01* na stronie *77* opisano odpowiednie typy złączy.

Instalacja mechaniczna modułów opcji

Informacje o gniazdach dostępnych dla każdego z modułów znajdują się w sekcji *Opis połączeń zasilania i sterowania* na str. *34*. Moduły opcji należy instalować w następujący sposób:

OSTRZEŻENIE! Należy postępować zgodnie z instrukcjami zawartymi w rozdziale *Instrukcje bezpieczeństwa* na str. *13.* Nieprzestrzeganie instrukcji może skutkować obrażeniami, śmiercią lub uszkodzeniem urządzenia.

Uwaga: Gniazdo 2 w obudowach R1…R5 ma potencjał U_{DC}. Należy odłączyć zasilanie przed instalowaniem lub wyjmowaniem modułu rozszerzeń we/wy.

Zatrzymać przemiennik częstotliwości i przed rozpoczęciem pracy wykonać kroki opisane w sekcji *Środki bezpieczeństwa przed rozpoczęciem prac elektrycznych* na str. *16*

1. Zdjąć przednią osłonę (lub osłony), jeśli nie została jeszcze zdjęta. Patrz strona *97* (R1…R4), strona *105* (R5) lub strona *63* (R6…R9).

Rysunki dla obudów R1…R5 (strona *133*) i R6…R9 (strona *134*) przedstawiają przykład instalowania modułu opcji.

Gniazdo 2 opcji (moduły rozszerzeń we/wy)

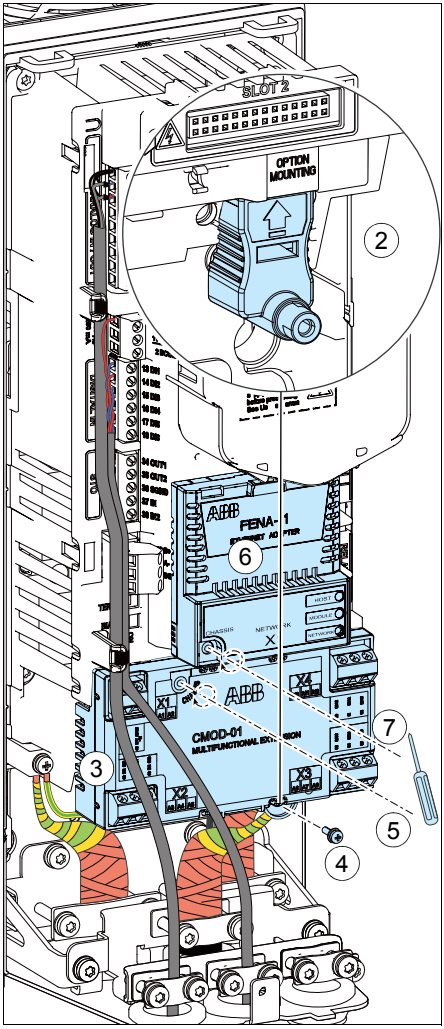
2. Tylko obudowa R1: Zainstalować uchwyt montażowy opcji.
3. Ostrożnie włożyć moduł na miejsce na karcie sterowania.
4. Dokręcić wkręt montażowy.
5. Dokręcić wkręt uziemiający (CHASSIS). **Uwaga:** Wkręt uziemia moduł. Jego przykręcenie jest konieczne do spełnienia wymagań EMC i prawidłowego działania modułu.

Uwaga: Obudowa R1: Moduł w gnieździe opcji 2 zakrywa zaciski zasilania. Nie należy instalować modułu w gnieździe 2 opcji przed zainstalowaniem kabli zasilania.

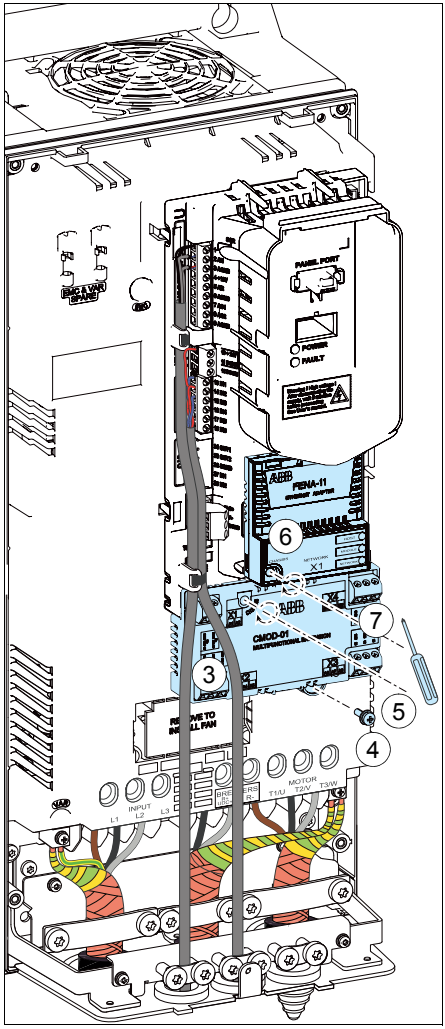
Gniazdo opcji 1 (moduły adaptera komunikacyjnego)

6. Ostrożnie włożyć moduł na miejsce na karcie sterowania.
7. Dokręcić wkręt montażowy (CHASSIS). **Uwaga:** Wkręt mocuje złącza modułu i uziemia go. Jego przykręcenie jest konieczne do spełnienia wymagań EMC i prawidłowego działania modułu.

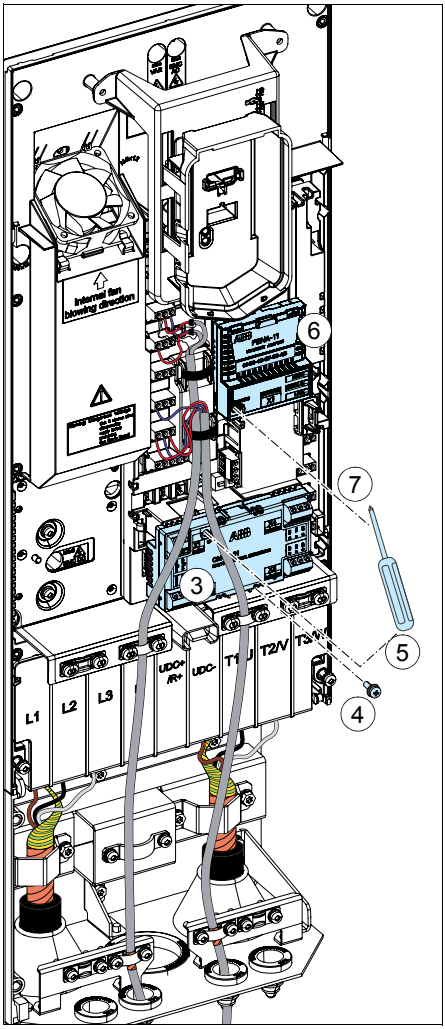
R1…R2


SLOT 2
OPTION MOUNTING
2
FENA-1
6
CMOD-01
3
7
5
4

R3…R5


PANEL PORT
POWER
FAULT
FENA-11
6
CMOD-01
3
7
5
4
INPUT
MOTOR

R6…R9



Okablowanie modułów

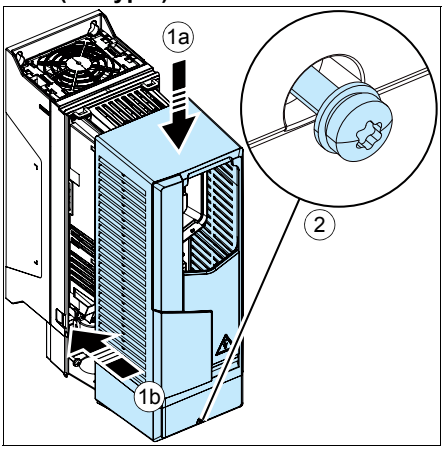
Patrz podręcznik odpowiedniego modułu opcji. Znajdują się tam dokładne instrukcje na temat instalacji i okablowania.

Ponowna instalacja osłon

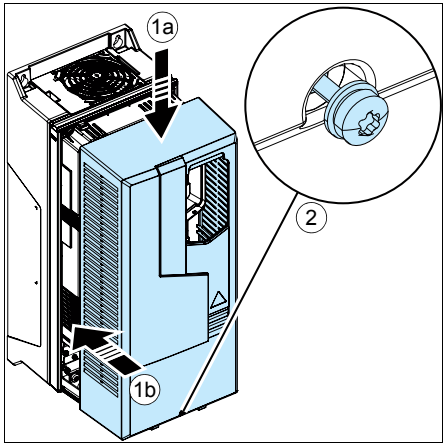
Procedura ponownej instalacji osłon, obudowy R1…R4

1. Założyć ponownie osłonę: Włożyć wystające elementy górnej części osłony do odpowiednich elementów obudowy (1a), a następnie docisnąć osłonę (1b).
2. Dokręcić wkręt podtrzymujący na dole wkrętakiem.

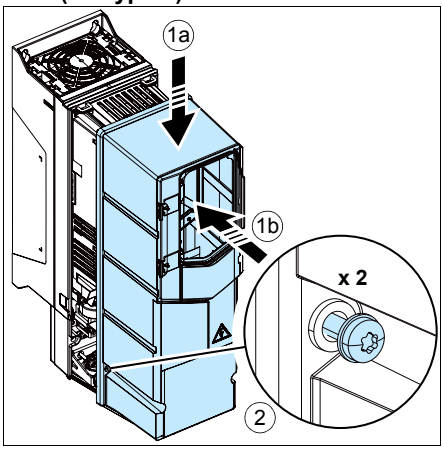
IP21 (UL typ 1) R1…R2



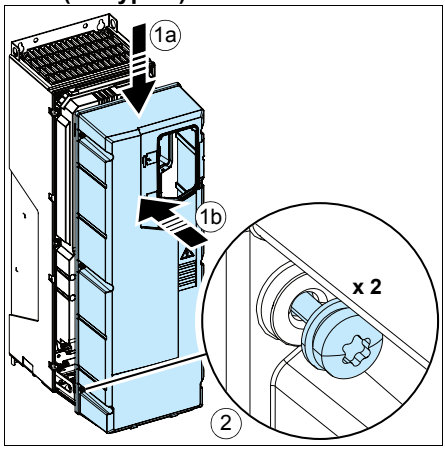
IP21 (UL typ 1) R3…R4



IP55 (UL typ 12) R1…R3



IP55 (UL typ 12) R4



Ponowna instalacja obudowy R5

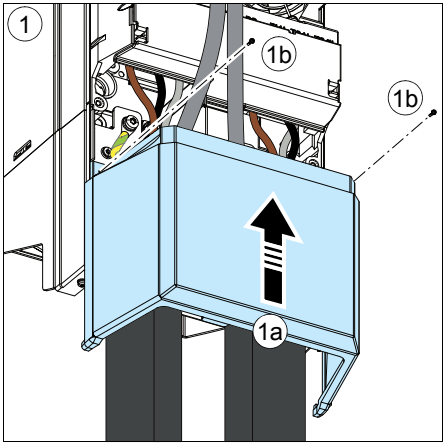
IP21 (UL typ 1)

1. Zainstalować ponownie osłonę skrzynki kablowej: Przesunąć osłonę w górę (1a) i dokręcić wkręty podtrzymujące (1b).
2. Założyć ponownie osłonę modułu: Nacisnąć osłonę w dolnej części (2a) i dokręcić wkręty podtrzymujące (2b).

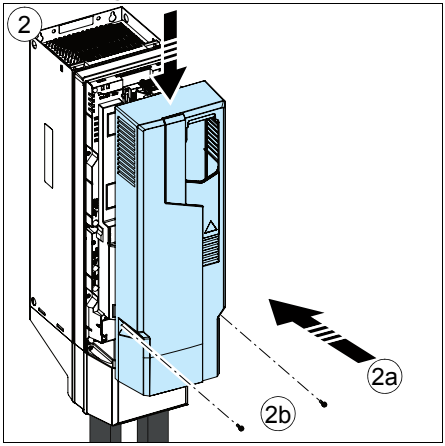
IP55 (UL typ 12)

1. Założyć ponownie osłonę przednią: Nacisnąć osłonę w dolnej części (1a) i dokręcić wkręty podtrzymujące (1b).

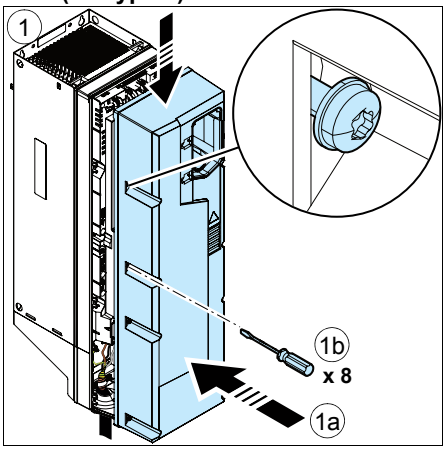
IP21 (UL typ 1)



IP21 (UL typ 1)



IP55 (UL typ 12)



Ponowne montowanie płyt bocznych i osłon, obudowy R6…R9

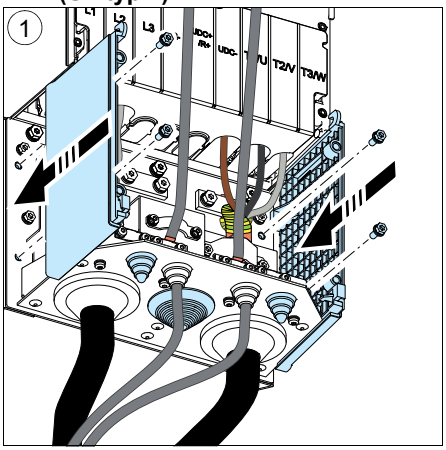
IP21 (UL typ 1)

1. Zamontować ponownie płyty boczne skrzynki kablowej. Dokręcić wkręty podtrzymujące wkrętakiem.
2. Przesuwać osłonę skrzynki kablowej na module od dołu, aż osłona będzie na swoim miejscu.
3. Założyć ponownie osłonę modułu. Dokręcić dwa wkręty podtrzymujące wkrętakiem.

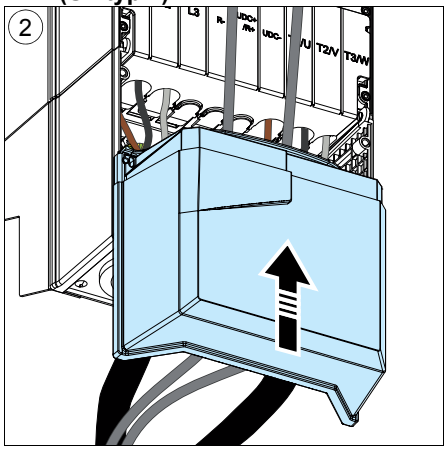
IP55 (UL typ 12)

1. Zamontować ponownie płyty boczne skrzynki kablowej. Dokręcić wkręty podtrzymujące wkrętakiem.

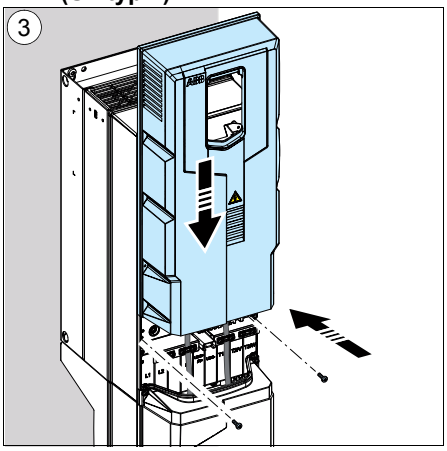
IP21 (UL typ 1)



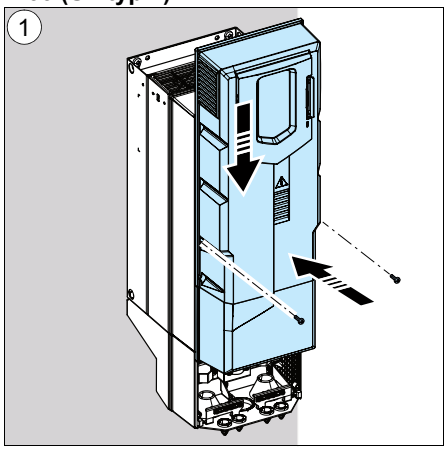
IP21 (UL typ 1)



IP21 (UL typ 1)



IP55 (UL typ 1)



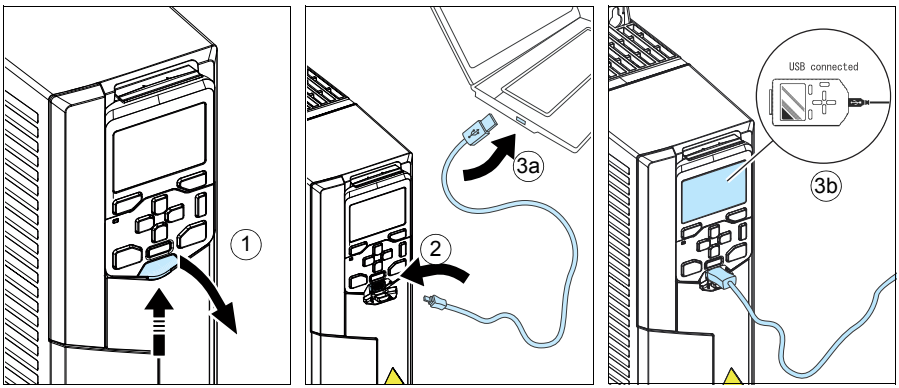
Podłączanie do komputera

Aby podłączyć komputer do przemiennika częstotliwości, potrzebny jest panel sterowania z asystentami (ACS-AP-I, ACS-AP-S lub -AP-W). Jest również możliwe używanie adaptera konfiguracji CCA-01.

Przemiennik częstotliwości należy podłączać do komputera za pomocą kabla USB (A — mini-B) w następujący sposób:

1. Unieść osłonę złącza USB (od dołu w górę).
2. Włożyć wtyczkę kabla USB mini-B do złącza USB panelu sterowania.
3. Włożyć wtyczkę kabla USB A do złącza USB komputera (3a). Panel wyświetla tekst „Podłączono przez USB” (3b).

Uwaga: Gdy kabel danych USB jest podłączony do panelu, nie można używać przycisków na panelu.



Informacje na temat używania programu narzędziowego Drive composer można znaleźć w dokumencie *Drive composer PC tool user's manual* (3AUA0000094606 [j. ang.]).

Do przemiennika częstotliwości można podłączyć zdalny panel sterowania ACS-AP-I, ACS-AP-S lub ACS-AP-W albo połączyć łańcuchowo panel sterowania bądź komputer z wieloma przemiennikami częstotliwości przy użyciu magistrali panelu i modułu adaptera komunikacyjnego CDPI-01. Patrz *CDPI-01 communication adapter module user's manual* (3AXD50000009929 [j. ang.]).

7

Lista czynności sprawdzających po instalacji

Zawartość tego rozdziału

Ten rozdział zawiera listę czynności sprawdzających, które należy wykonać przed uruchomieniem przemiennika częstotliwości.

Ostrzeżenia

OSTRZEŻENIE! Należy postępować zgodnie z instrukcjami w rozdziale *Instrukcje bezpieczeństwa* na str. *13.* Nieprzestrzeganie instrukcji może skutkować obrażeniami, śmiercią lub uszkodzeniem urządzenia.

Lista czynności sprawdzających

Przed rozpoczęciem pracy należy wykonać kroki opisane w sekcji *Środki bezpieczeństwa przed rozpoczęciem prac elektrycznych* na str. *16.* Listę czynności należy sprawdzać razem z kimś innym.

☑	**Należy sprawdzić, czy:**
☐	Warunki robocze w otoczeniu są zgodne ze specyfikacją podaną w sekcji *Warunki otoczenia* na stronie *193*.
☐	Jeśli przemiennik częstotliwości zostanie podłączony do sieci TN z uziemieniem wierzchołkowym: wewnętrzny filtr EMC został odłączony. Patrz sekcja *Sprawdzanie zgodności z sieciami IT (bez uziemienia) i sieciami TN z uziemieniem wierzchołkowym*, str. *91*.

☑	**Należy sprawdzić, czy:**
☐	Jeśli przemiennik częstotliwości zostanie podłączony do sieci IT (bez uziemienia): wewnętrzny filtr EMC oraz warystor uziemienie-faza został odłączony. Patrz sekcja *Sprawdzanie zgodności z sieciami IT (bez uziemienia) i sieciami TN z uziemieniem wierzchołkowym*, str. *91*.
☐	Jeśli przemiennik częstotliwości nie był włączany od ponad roku (był w magazynie lub nie był używany): Wykonano formowanie kondensatorów elektrolitycznych DC na łączu DC przemiennika częstotliwości. Patrz sekcja *Wymiana pomocniczego wentylatora chłodzącego, IP55 (UL typ 12), obudowy R1…R2*, str. *150*.
☐	Istnieje ochronny przewód uziomowy odpowiedniego rozmiaru pomiędzy przemiennikiem częstotliwości i tablicą rozdzielczą.
☐	Istnieje ochronny przewód uziomowy odpowiedniego rozmiaru pomiędzy silnikiem i przemiennikiem częstotliwości.
☐	Wszystkie zabezpieczające przewody uziomowe zostały podłączone do odpowiednich zacisków, które zostały dokręcone (należy pociągnąć przewody, aby sprawdzić zamocowanie).
☐	Napięcie zasilania odpowiada znamionowemu napięciu wejściowemu przemiennika częstotliwości. Należy to sprawdzić na tabliczce znamionowej.
☐	Wejściowe kable zasilania zostały podłączone do odpowiednich zacisków, kolejność faz jest prawidłowa i zaciski zostały odpowiednio dokręcone. Należy pociągnąć za przewody, aby sprawdzić ich zamocowanie.
☐	Zainstalowano odpowiednie bezpieczniki zasilania i rozłącznik.
☐	Kabel silnika został podłączony do odpowiednich zacisków, kolejność faz jest prawidłowa i zaciski zostały dokręcone. Należy pociągnąć za przewody, aby sprawdzić ich zamocowanie.
☐	Kabel rezystora hamowania (jeśli jest używany) został podłączony do odpowiednich zacisków i zaciski zostały dokręcone. Należy pociągnąć za przewody, aby sprawdzić ich zamocowanie.
☐	Kabel silnika (oraz kabel rezystora hamowania, jeśli jest używany) został poprowadzony z dala od innych kabli.
☐	Kable sterowania (jeśli są) zostały podłączone do karty sterowania.
☐	Jeśli używane będzie połączenie by-passu: Stycznik bezpośredni silnika oraz stycznik wyjściowy przemiennika częstotliwości są mechanicznie lub elektrycznie sprzężone (nie mogą być jednocześnie zamknięte).
☐	Wewnątrz przemiennika częstotliwości nie znajdują się żadne narzędzia, ciała obce ani pył pochodzący z wiercenia.
☐	Osłony skrzynek rozdzielczych przemiennika częstotliwości i silnika znajdują się na swoim miejscu.
☐	Silnik i urządzenia napędzane są gotowe do uruchomienia.

8

Konserwacja i diagnostyka sprzętu

Zawartość tego rozdziału

Ten rozdział zawiera instrukcje dotyczące konserwacji zapobiegawczej oraz opisy wskaźników LED.

Częstotliwość konserwacji

Poniższa tabela zawiera zadania konserwacyjne, które może wykonywać użytkownik końcowy. Pełny harmonogram prac konserwacyjnych jest dostępny w Internecie (http://www.abb.com/drivesservices). Aby uzyskać więcej informacji, należy skonsultować się z lokalnym przedstawicielem firmy ABB (http://www.abb.com/searchchannels).

Częstotliwość konserwacji i wymiany komponentów jest oparta na założeniu, że urządzenie działa przy zastosowaniu określonych wartości znamionowych i w określonych warunkach otoczenia. Firma ABB zaleca coroczną kontrolę przemiennika częstotliwości, aby zapewnić najwyższą niezawodność i optymalną wydajność.

Uwaga: Częstotliwość przeprowadzania prac konserwacyjnych może być większa w przypadku długiej pracy z wartościami znamionowymi bliskimi maksymalnym wartościom znamionowym lub warunków otoczenia, które są bliskie maksymalnym dopuszczalnym warunkom otoczenia. Więcej informacji dotyczących konserwacji można otrzymać od lokalnego przedstawiciela firmy ABB.

Opis symboli

Czynność	Opis
I	**Inspekcja** (wizualna inspekcja i ewentualne czynności konserwacyjne)
P	Wykonanie **prac** lokalnych / poza zakładem (rozruch, testy, pomiary i inne prace)
W	**Wymiana**

Zalecane coroczne czynności konserwacyjne użytkownika

Czynność	Opis
P	Jakość napięcia zasilania
I	Części zapasowe
P	Formowanie kondensatorów dla zapasowych przemienników częstotliwości i zapasowych kondensatorów (str. *154*)
I	Dokręcenie zacisków
I	Zapylenie, korozja lub temperatura
P	Czyszczenie radiatora (str. *143*)

Zalecane czynności konserwacyjne przeprowadzane przez użytkownika

Element	Liczba lat od uruchomienia						
	3	6	9	12	15	18	21
Chłodzenie							
Wentylatory, IP21 (UL typ 1), obudowy od R1 do R9							
Główny wentylator chłodzący R1…R4: strona *145*, R5: strona *147*		R		W		W	
Główny wentylator chłodzący O PRZEDŁUŻONEJ TRWAŁOŚCI R6…R8: strona *147*, R9: strona *148*			R			W	
Pomocniczy wentylator chłodzący (O PRZEDŁUŻONEJ TRWAŁOŚCI) płytek drukowanych (od R5 do R9) *149*			R			W	
Wentylatory, IP55 (UL typ 12), obudowy od R1 do R9							
Główny wentylator chłodzący R1…R4: strona *145*, R5: strona *147*		R		W		W	
Główny wentylator chłodzący O PRZEDŁUŻONEJ TRWAŁOŚCI R6…R8: strona *147*, R9: strona *148*			R			W	
Pomocniczy wentylator chłodzący płytek drukowanych. R1…R2[1]: strona *150*		R		W		W	
Pomocniczy wentylator chłodzący (O PRZEDŁUŻONEJ TRWAŁOŚCI) płytek drukowanych. R3: strona *151*, R4: strona *152*, R5…R9: strona *149*			R			W	
Drugi pomocniczy wentylator chłodzący (O PRZEDŁUŻONEJ TRWAŁOŚCI), obudowy R8 i R9: strona *153*			R			W	
Starzenie							
Bateria panelu sterowania: strona *155*			R			W	

4FPS10000309652.xlsx H

[1] Prawidłowe dla kodów typów ACS580-01 wymienionych w tej instrukcji. Inne kody typów można znaleźć w dokumencie *ACS580-01 (0.75 to 250 kW, 1.0 to 350 hp) hardware manual* (3AXD50000018826 [j. ang.]).

Radiator

Na żeberkach radiatora przemiennika częstotliwości zbiera się pył z powietrza chłodzącego. Jeśli radiator nie jest czysty, przemiennik częstotliwości może zgłosić ostrzeżenia i błędy związane ze zbyt wysoką temperaturą. W razie potrzeby należy wyczyścić radiator w następujący sposób.

OSTRZEŻENIE! Należy postępować zgodnie z instrukcjami w rozdziale *Instrukcje bezpieczeństwa* na str. *13*. Nieprzestrzeganie tych instrukcji grozi obrażeniami ciała lub śmiercią bądź uszkodzeniem sprzętu.

OSTRZEŻENIE! Należy używać odkurzacza z antystatycznym wężem i dyszą. Używanie normalnego odkurzacza powoduje powstawanie wyładowań statycznych, które mogą uszkodzić płytki drukowane.

1. Zatrzymać przemiennik częstotliwości i odłączyć go od zasilania. Odczekać 5 minut i wykonując odpowiedni pomiar, upewnić się, że nie jest on pod napięciem. Przed rozpoczęciem pracy zapoznać się z sekcją *Środki bezpieczeństwa przed rozpoczęciem prac elektrycznych* na str. *16*.
2. Wyjąć wentylatory chłodzące. Patrz sekcja *Wentylatory*, str. *144*.
3. Wpuścić czyste, suche i niezaolejone sprężone powietrze z dołu na górę i jednocześnie użyć odkurzacza przy wylocie powietrza, aby przechwycić pył.

   Uwaga: Jeśli istnieje ryzyko zanieczyszczenia pyłem sąsiednich urządzeń, czyszczenie należy wykonać w innym pomieszczeniu.
4. Ponownie zamontować wentylatory chłodzące.

Wentylatory

Informacje o częstotliwościach wymiany wentylatorów w przeciętnych warunkach roboczych zawiera sekcja *Częstotliwość konserwacji* na stronie *141*.

Prędkość wentylatora ze sterowaniem prędkością jest dostosowywana do wymagań chłodzenia. Wydłuża to jego żywotność.

Wentylatory główne mają sterowanie prędkością. Wentylator główny działa z małą prędkością po zatrzymaniu przemiennika częstotliwości, chłodząc kartę sterowania. Obudowy IP21 (UL typ 1) R5…R9 i wszystkie obudowy IP55 (UL typ 12) są wyposażone w wentylatory pomocnicze bez sterowania prędkością, które działają zawsze, gdy karta sterowania jest podłączona do zasilania.

Zapasowe wentylatory są dostępne u producenta. Nie należy używać innych części zamiennych niż wskazane.

Wymiana głównego wentylatora chłodzącego, IP21 i IP55 (UL typ 1 i UL typ 12), obudowy R1…R4

OSTRZEŻENIE! Należy postępować zgodnie z instrukcjami w rozdziale *Instrukcje bezpieczeństwa* na str. *13*. Nieprzestrzeganie tych instrukcji grozi obrażeniami ciała lub śmiercią bądź uszkodzeniem sprzętu.

1. Zatrzymać przemiennik częstotliwości i odłączyć go od zasilania. Odczekać 5 minut i wykonując odpowiedni pomiar, upewnić się, że nie jest on pod napięciem. Przed rozpoczęciem pracy zapoznać się z sekcją *Środki bezpieczeństwa przed rozpoczęciem prac elektrycznych* na str. *16*.

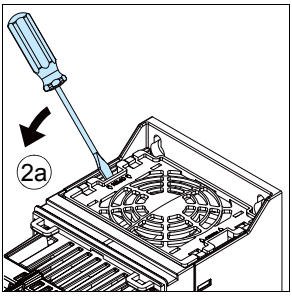
R1…R3

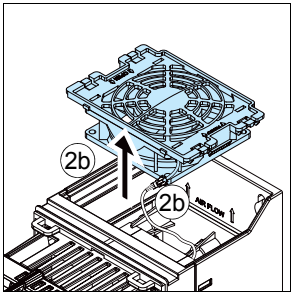
2. Podważyć zespół wentylatora w obudowie przemiennika częstotliwości, na przykład przy użyciu wkrętaka (2a), i wyjąć zespół wentylatora (2b) na tyle, aby było możliwe odłączenie przewodów zasilania wentylatora od zespołu wentylatora (2c).
3. Zamontować zestaw wentylatora w odwrotnej kolejności.

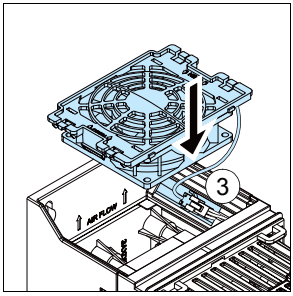
   R1…R2: Umieścić złącze i nadmiarową ilość przewodów w rowku, tak aby przewody nie dostały się do działającego wentylatora.

   R3: Umieścić nadmiarową ilość przewodów pod zespołem wentylatora, tak aby przewody nie dostały się do działającego wentylatora.

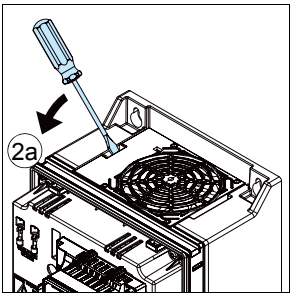
R1…R2

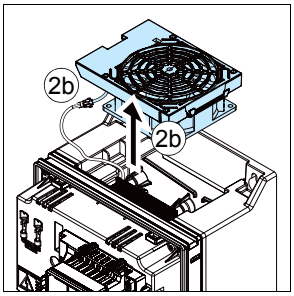


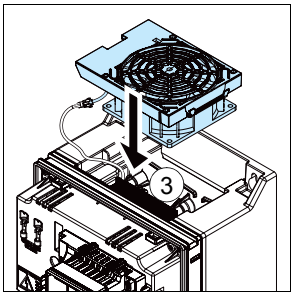




R3



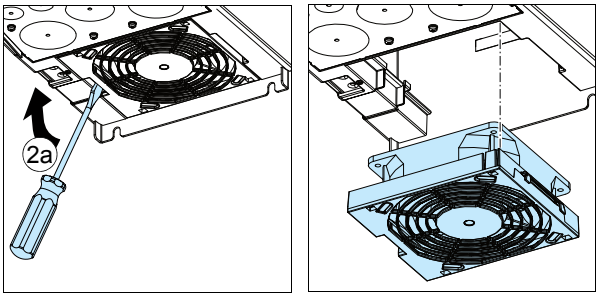




R4

2. Podważyć zespół wentylatora w obudowie przemiennika częstotliwości przy użyciu na przykład wkrętaka (2a) i wyjąć zespół wentylatora (2b).
3. Zamontować zestaw wentylatora w odwrotnej kolejności.

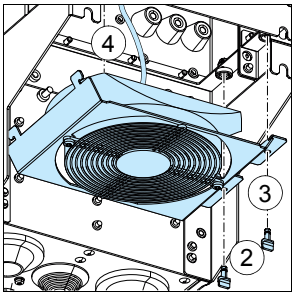
R4

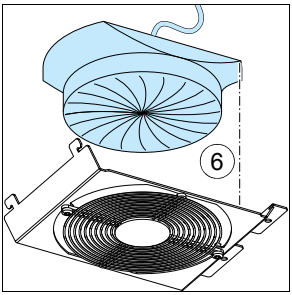


Wymiana głównego wentylatora chłodzącego, IP21 i IP55 (UL typ 1 i UL typ 12), obudowy R5…R8

OSTRZEŻENIE! Należy postępować zgodnie z instrukcjami w rozdziale *Instrukcje bezpieczeństwa* na str. *13*. Nieprzestrzeganie tych instrukcji grozi obrażeniami ciała lub śmiercią bądź uszkodzeniem sprzętu.

1. Zatrzymać przemiennik częstotliwości i odłączyć go od zasilania. Odczekać 5 minut i wykonując odpowiedni pomiar, upewnić się, że nie jest on pod napięciem. Przed rozpoczęciem pracy zapoznać się z sekcją *Środki bezpieczeństwa przed rozpoczęciem prac elektrycznych* na str. *16*.
2. Odkręcić dwa wkręty mocujące płyty montażowej wentylatora w dolnej części przemiennika częstotliwości.
3. Pociągnąć płytę montażową wentylatora w dół od bocznej krawędzi.
4. Odłączyć kable zasilania wentylatora od przemiennika częstotliwości.
5. Podnieść płytę montażową wentylatora.
6. Wyjąć wentylator z płyty montażowej.
7. Zainstalować nowy wentylator w odwrotnej kolejności.

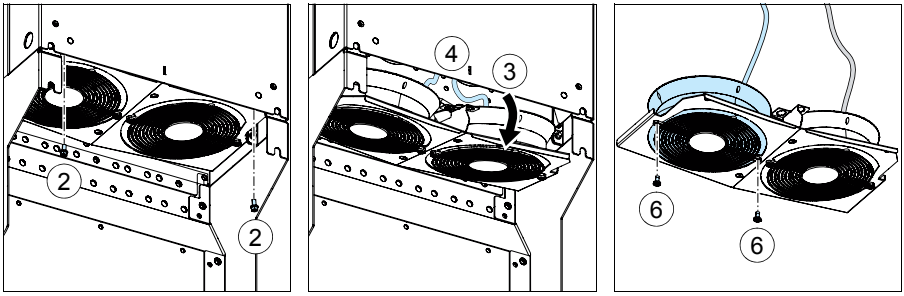




Wymiana głównych wentylatorów chłodzących, IP21 i IP55 (UL typ 1 i UL typ 12), obudowa R9

OSTRZEŻENIE! Należy postępować zgodnie z instrukcjami w rozdziale *Instrukcje bezpieczeństwa* na str. *13*. Nieprzestrzeganie tych instrukcji grozi obrażeniami ciała lub śmiercią bądź uszkodzeniem sprzętu.

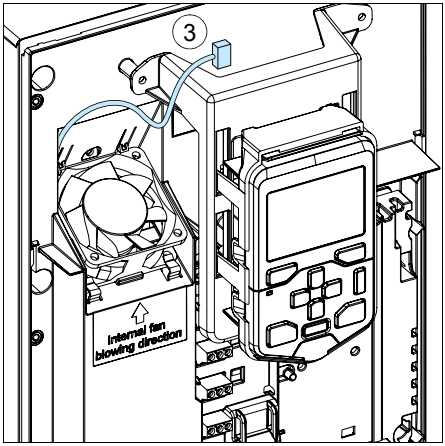
1. Zatrzymać przemiennik częstotliwości i odłączyć go od zasilania. Odczekać 5 minut i wykonując odpowiedni pomiar, upewnić się, że nie jest on pod napięciem. Przed rozpoczęciem pracy zapoznać się z sekcją *Środki bezpieczeństwa przed rozpoczęciem prac elektrycznych* na str. *16*.
2. Odkręcić dwa wkręty mocujące płyty montażowej wentylatora.
3. Przekręcić płytę montażową w dół.
4. Odłączyć kable zasilania wentylatora.
5. Zdjąć płytę montażową wentylatora.
6. Wyjąć wentylatory, odkręcając dwa wkręty mocujące.
7. Zamontować nowe wentylatory w odwrotnej kolejności.

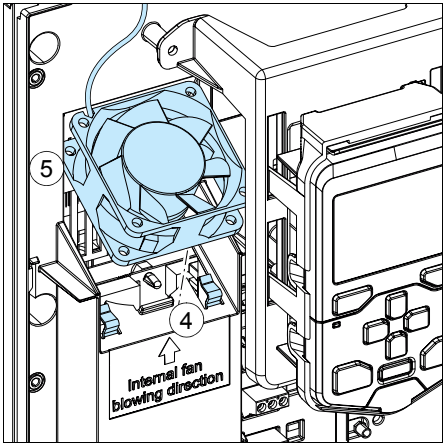


Wymiana pomocniczego wentylatora chłodzącego, IP21 i IP55 (UL typ 1 i UL typ 12), obudowy R5…R8

OSTRZEŻENIE! Należy postępować zgodnie z instrukcjami w rozdziale *Instrukcje bezpieczeństwa* na str. *13*. Nieprzestrzeganie tych instrukcji grozi obrażeniami ciała lub śmiercią bądź uszkodzeniem sprzętu.

1. Zatrzymać przemiennik częstotliwości i odłączyć go od zasilania. Odczekać 5 minut i wykonując odpowiedni pomiar, upewnić się, że nie jest on pod napięciem. Przed rozpoczęciem pracy zapoznać się z sekcją *Środki bezpieczeństwa przed rozpoczęciem prac elektrycznych* na str. *16*.
2. Zdjąć przednią osłonę (patrz str. *63*).
3. Odłączyć kable zasilania wentylatora od przemiennika częstotliwości.
4. Zwolnić zaczepy.
5. Wyjąć wentylator.
6. Zainstalować nowy wentylator w odwrotnej kolejności.
   Uwaga: Upewnić się, że strzałka na wentylatorze wskazuje w górę.

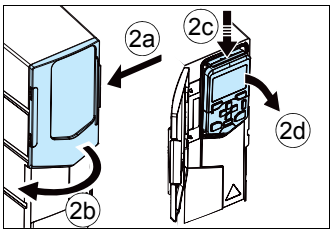


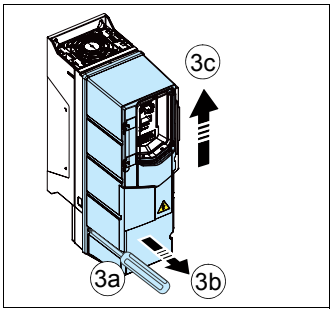


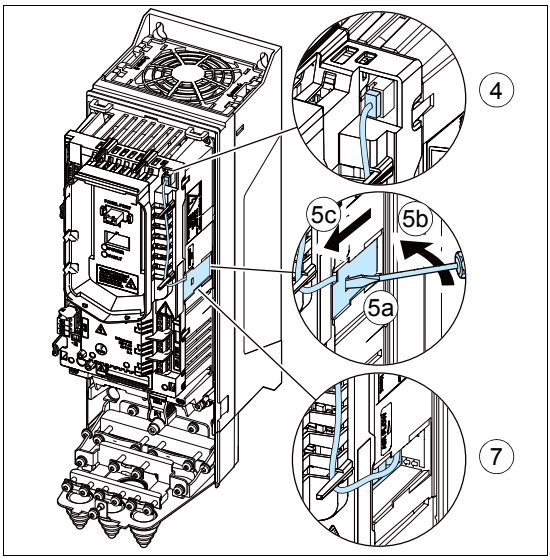
Wymiana pomocniczego wentylatora chłodzącego, IP55 (UL typ 12), obudowy R1…R2

OSTRZEŻENIE! Należy postępować zgodnie z instrukcjami w rozdziale *Instrukcje bezpieczeństwa* na str. *13*. Nieprzestrzeganie tych instrukcji grozi obrażeniami ciała lub śmiercią bądź uszkodzeniem sprzętu.

1. Zatrzymać przemiennik częstotliwości i odłączyć go od zasilania. Odczekać 5 minut i wykonując odpowiedni pomiar, upewnić się, że nie jest on pod napięciem. Przed rozpoczęciem pracy zapoznać się z sekcją *Środki bezpieczeństwa przed rozpoczęciem prac elektrycznych* na str. *16*.
2. Zdjąć panel sterowania: Nacisnąć zaczep osłony panelu IP55 (2a) i otworzyć osłonę (2b). Nacisnąć zaczep w górnej części (2c) panelu sterowania i wyciągnąć do przodu od górnej krawędzi (2d).
3. Zdjąć przednią osłonę: Poluzować wkręty mocujące za pomocą wkrętaka (3a) i podnieść osłonę od dołu na zewnątrz (3b), a następnie do góry (3c).
4. Odłączyć przewody zasilania wentylatora od przemiennika częstotliwości.
5. Zdjąć osłonę palców. Włożyć wkrętak w otwór w osłonie palców (5a), odgiąć wkrętakiem przednią krawędź osłony palców lekko od obudowy przemiennika częstotliwości (5b) i wyciągnąć osłonę palców z rowka (5c).
6. Wyciągnąć wentylator.
7. Zainstalować nowy zestaw wentylatora w odwrotnej kolejności. Przeprowadzić przewody wokół bolców. **Uwaga:** Należy upewnić się, że strzałka na wentylatorze wskazuje w kierunku oznaczonym na obudowie przemiennika częstotliwości.



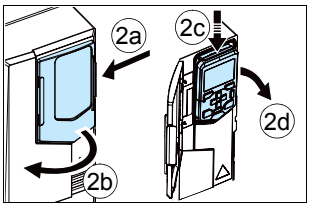


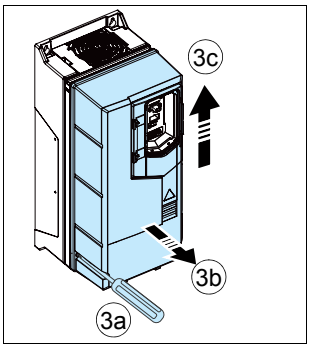


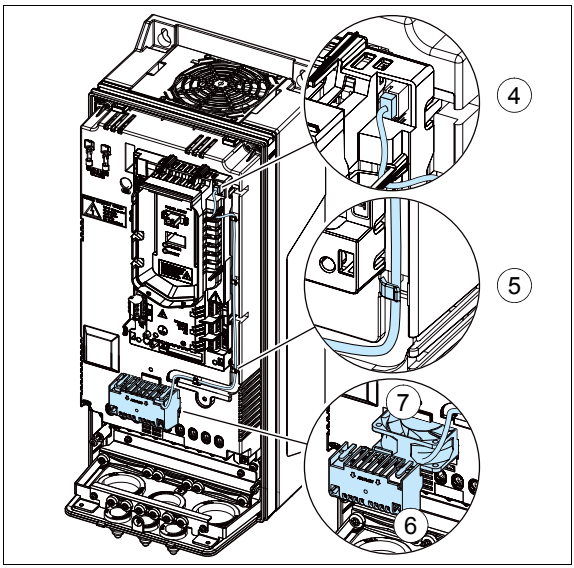
Wymiana pomocniczego wentylatora chłodzącego, IP55 (UL typ 12), obudowa R3

OSTRZEŻENIE! Należy postępować zgodnie z instrukcjami w rozdziale *Instrukcje bezpieczeństwa* na str. *13*. Nieprzestrzeganie tych instrukcji grozi obrażeniami ciała lub śmiercią bądź uszkodzeniem sprzętu.

1. Zatrzymać przemiennik częstotliwości i odłączyć go od zasilania. Odczekać 5 minut i wykonując odpowiedni pomiar, upewnić się, że nie jest on pod napięciem. Przed rozpoczęciem pracy zapoznać się z sekcją *Środki bezpieczeństwa przed rozpoczęciem prac elektrycznych* na str. *16*.
2. Zdjąć panel sterowania: Nacisnąć zaczep osłony panelu IP55 (2a) i otworzyć osłonę (2b). Nacisnąć zaczep w górnej części (2c) panelu sterowania i wyciągnąć do przodu od górnej krawędzi (2d).
3. Zdjąć przednią osłonę: poluzować wkręt podtrzymujący za pomocą wkrętaka (3a) i podnieść osłonę od dołu na zewnątrz (3b), a następnie do góry (3c).
4. Odłączyć kable zasilania wentylatora od przemiennika częstotliwości.
5. Odłączyć kabel wentylatora od uchwytów.
6. Zdjąć plastikową obudowę.
7. Wyciągnąć wentylator.
8. Zamontować nowy wentylator i obudowę w odwrotnej kolejności.
   Uwaga: Należy upewnić się, że strzałka na wentylatorze wskazuje w kierunku oznaczonym na plastikowej obudowie (w dół).



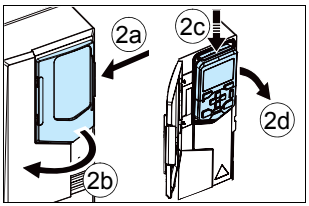


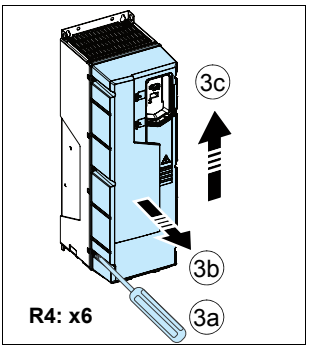


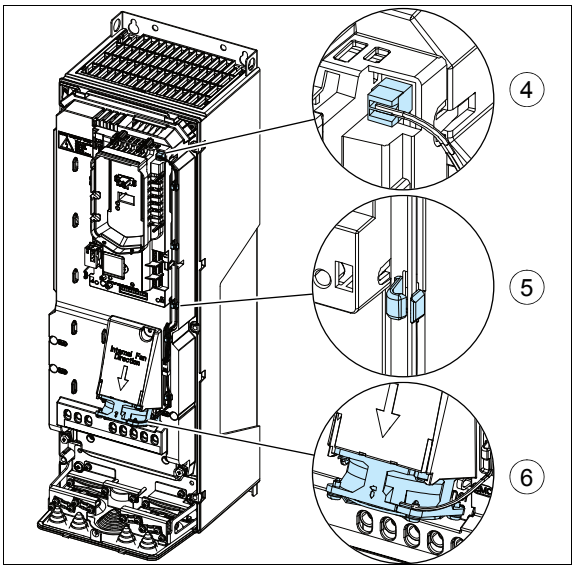
Wymiana pomocniczego wentylatora chłodzącego, IP55 (UL typ 12), obudowa R4

OSTRZEŻENIE! Należy postępować zgodnie z instrukcjami w rozdziale *Instrukcje bezpieczeństwa* na str. *13*. Nieprzestrzeganie tych instrukcji grozi obrażeniami ciała lub śmiercią bądź uszkodzeniem sprzętu.

1. Zatrzymać przemiennik częstotliwości i odłączyć go od zasilania. Odczekać 5 minut i wykonując odpowiedni pomiar, upewnić się, że nie jest on pod napięciem. Przed rozpoczęciem pracy zapoznać się z sekcją *Środki bezpieczeństwa przed rozpoczęciem prac elektrycznych* na str. *16*.
2. Zdjąć panel sterowania: Nacisnąć zaczep osłony panelu IP55 (2a) i otworzyć osłonę (2b). Nacisnąć zaczep w górnej części (2c) panelu sterowania i wyciągnąć do przodu od górnej krawędzi (2d).
3. Zdjąć przednią osłonę: poluzować wkręty mocujące (6 sztuk) za pomocą wkrętaka (3a) i podnieść osłonę od dołu na zewnątrz (3b), a następnie do góry (3c).
4. Odłączyć przewody zasilania wentylatora od przemiennika częstotliwości.
5. Odłączyć kabel wentylatora od zaczepów.
6. Wyjąć wentylator.
7. Zainstalować nowy wentylator w odwrotnej kolejności.
   Uwaga: należy upewnić się, że strzałka na wentylatorze wskazuje na dół.



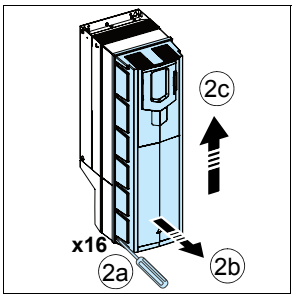


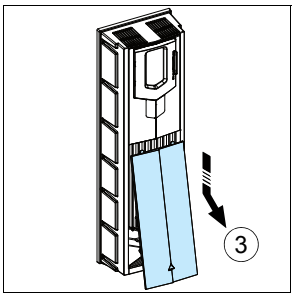


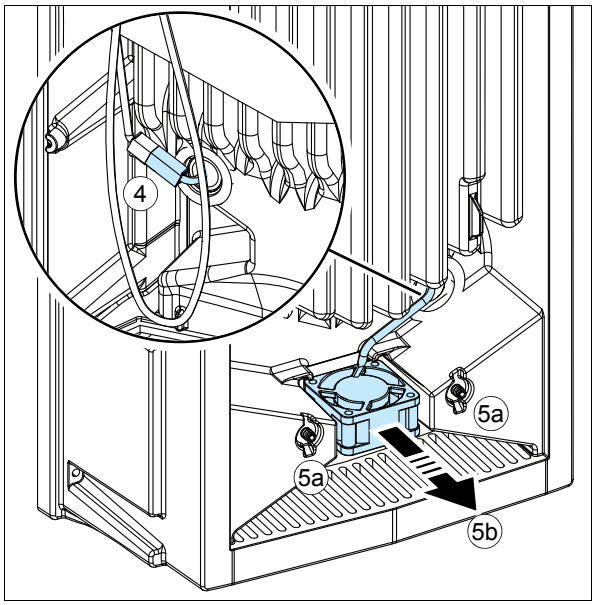
Wymiana drugiego pomocniczego wentylatora chłodzącego, IP55 (UL typ 12), obudowy R8…R9

OSTRZEŻENIE! Należy postępować zgodnie z instrukcjami w rozdziale *Instrukcje bezpieczeństwa* na str. *13*. Nieprzestrzeganie tych instrukcji grozi obrażeniami ciała lub śmiercią bądź uszkodzeniem sprzętu.

1. Zatrzymać przemiennik częstotliwości i odłączyć go od zasilania. Odczekać 5 minut i wykonując odpowiedni pomiar, upewnić się, że nie jest on pod napięciem. Przed rozpoczęciem pracy zapoznać się z sekcją *Środki bezpieczeństwa przed rozpoczęciem prac elektrycznych* na str. *16*.
2. Zdjąć przednią osłonę: poluzować wkręty podtrzymujące (14 sztuk) za pomocą wkrętaka (2a) i podnieść osłonę od dołu na zewnątrz (2b), a następnie do góry (2c).
3. Zdjąć dolny panel osłony z osłony.
4. Odłączyć kable zasilania wentylatora od złącza po drugiej stronie przedniej osłony obudowy IP55 (UL typ 12).
5. Odkręcić wkręty podtrzymujące (5a) i wyciągnąć wentylator (5b).
6. Zainstalować nowy wentylator w odwrotnej kolejności.
   Uwaga: Upewnić się, że strzałka na wentylatorze wskazuje w górę.







Kondensatory

Obwód pośredni DC przemiennika częstotliwości wykorzystuje kilka kondensatorów elektrolitycznych. Ich żywotność zależy od czasu eksploatacji przemiennika częstotliwości i temperatury otoczenia. Żywotność kondensatora można wydłużyć, obniżając temperaturę otoczenia.

Uszkodzenie kondensatora pociąga zazwyczaj za sobą uszkodzenie przemiennika częstotliwości i awarię bezpiecznika kabla zasilania lub wyłączenie awaryjne z powodu błędu. Gdy podejrzewane jest uszkodzenie kondensatora, należy skontaktować się z producentem. Części zapasowe są dostępne u producenta. Nie należy używać innych części zamiennych niż wskazane.

Formowanie kondensatorów

Jeśli przemiennik częstotliwości nie był włączany od ponad roku (był w magazynie lub nie był używany), należy wykonać formowanie kondensatorów. Informacje o sposobie odczytywania daty produkcji z numeru seryjnego zawiera sekcja *Tabliczka znamionowa* na stronie *38*.

Informacje na temat formowania kondensatorów zawiera podręcznik użytkownika *Converter module capacitor reforming instructions* (3BFE64059629 [j. ang.]) dostępny w Internecie (należy przejść na stronę http://www.abb.com i wprowadzić kod dokumentu w polu wyszukiwania).

Panel sterowania

Czyszczenie panelu sterowania

Panel sterowania należy czyścić czystą, wilgotną szmatką. Należy unikać szorstkich środków czyszczących, przez które mogą powstawać zarysowania na oknie wyświetlacza.

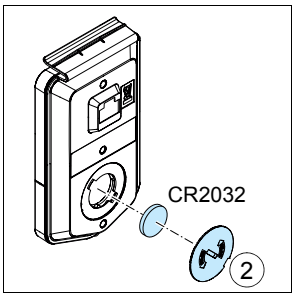
Wymiana baterii w panelu sterowania

Bateria jest używana we wszystkich panelach sterowania (oprócz podstawowego panelu sterowania bez zegara) w celu podtrzymania pamięci roboczej zegara podczas przerw w zasilaniu.

Oczekiwana żywotność baterii to ponad dziesięć lat.

Uwaga: bateria NIE jest wymagana do korzystania funkcji panelu sterowania i przemiennika częstotliwości innych niż zegar.

1. Zdjąć panel sterowania z przemiennika częstotliwości. Patrz sekcja *Panel sterowania*, str. *37*.
2. Aby wyjąć baterię, przy użyciu monety obrócić pokrywę baterii w tylnej części panelu sterowania.
3. Wymienić baterię typu CR2032. Starą baterię należy zutylizować zgodnie z lokalnymi zasadami i przepisami dotyczącymi utylizacji.



Diody LED

Diody LED przemiennika częstotliwości

W przedniej części przemiennika częstotliwości znajduje się zielona dioda LED POWER (Zasilanie) i czerwona dioda LED FAULT (Błąd). Diody te są widoczne przez osłonę panelu, ale są niewidoczne, jeśli panel sterowania jest podłączony do przemiennika częstotliwości. Poniższa tabela zawiera opis wskazań diod LED przemiennika częstotliwości.

Diody LED POWER (Zasilanie) i FAULT (Błąd) w przedniej części przemiennika częstotliwości pod panelem sterowania/osłoną panelu Jeśli panel sterowania jest podłączony do przemiennika częstotliwości, należy przełączyć się na zdalne sterowanie (w przeciwnym razie zostanie wygenerowany błąd), a następnie należy zdjąć panel, aby zobaczyć diody LED.				
Dioda LED wyłączona	**Dioda LED świeci się**		**Dioda LED miga**	
Brak zasilania	Zielony (POWER)	Zasilanie karty bez problemów	Zielony (POWER)	Miganie: Przemiennik częstotliwości jest w stanie alarmu Miganie przez jedną sekundę: Przemiennik częstotliwości wybrany na panelu sterowania, gdy wiele przemienników częstotliwości jest podłączonych do tej samej magistrali panelu.
	Czerwony (FAULT)	Aktywny błąd w przemienniku częstotliwości. Aby zresetować błąd, nacisnąć klawisz RESET na panelu sterowania lub odłączyć zasilanie przemiennika częstotliwości.	Czerwony (FAULT)	Aktywny błąd w przemienniku częstotliwości. Aby zresetować błąd, odłączyć zasilanie przemiennika częstotliwości.

Diody LED panelu sterowania

Panel sterowania z asystentami ma jedną diodę LED. Poniższa tabela zawiera opis wskazań diody LED panelu sterowania. Więcej informacji zawiera podręcznik użytkownika A*CS-AP-x assistant control panels user's manual* (3AUA0000085685 [j. ang.]).

Dioda LED panelu sterowania znajdująca się na lewej krawędzi panelu sterowania				
Dioda LED wyłączona	**Dioda LED świeci się**		**Dioda LED miga/mruga**	
Panel nie ma zasilania	Zielony	Przemiennik częstotliwości działa normalnie. Połączenie między przemiennikiem częstotliwości i panelem sterowania może być złej jakości lub mogło zostać utracone. Panel sterowania i przemiennik częstotliwości mogą być niekompatybilne. Sprawdzić wyświetlacz panelu sterowania.	Zielony	<u>Miganie:</u> Aktywne ostrzeżenie w przemienniku częstotliwości. <u>Mruganie:</u> Dane zostały przesłane między programem komputerowym i przemiennikiem częstotliwości przez połączenie USB panelu sterowania.
	Czerwony	Sprawdzić wyświetlacz, aby dowiedzieć się, gdzie występuje błąd. • Aktywny błąd w przemienniku częstotliwości. Zresetować błąd. • Aktywny błąd w innym przemienniku częstotliwości na magistrali panelu. Przełączyć się na ten przemiennik częstotliwości, a następnie sprawdzić i zresetować błąd.	Czerwony	Aktywny błąd w przemienniku częstotliwości. Aby zresetować błąd, wyłączyć zasilanie przemiennika częstotliwości i włączyć je ponownie.
			Niebieski	Tylko panele z interfejsem Bluetooth. <u>Miganie:</u> Interfejs Bluetooth jest włączony. Jest w trybie umożliwiającym wykrywanie i jest gotowy do parowania. <u>Mruganie:</u> Dane są przesyłane przez interfejs Bluetooth panelu sterowania.

9

Dane techniczne

Zawartość tego rozdziału

Ten rozdział zawiera specyfikacje techniczne przemiennika częstotliwości, takie jak np. wartości znamionowe, rozmiary i wymogi techniczne oraz warunki niezbędne do spełnienia wymagań dotyczących oznaczeń CE, UL oraz innych.

Wartości znamionowe

Wartości znamionowe IEC

Typ ACS580 -01-	Znamionowy prąd wejściowy	Maks. prąd	Wartości znamionowe wyjściowe						Maks. straty	Rozmiar obudowy
			Praca normalna		Praca z lekkim przeciążeniem		Praca z dużym przeciążeniem			
	I_1	I_{max}	I_N	P_N	I_{Ld}	P_{Ld}	I_{Hd}	P_{Hd}		
	A	A	A	kW	A	kW	A	kW	W	
Trójfazowe U_N = 400 V (380…415 V)										
02A7-4	2,6	3,2	2,6	0,75	2,5	0,75	1,8	0,55	45	R1
03A4-4	3,3	4,7	3,3	1,1	3,1	1,1	2,6	0,75	55	R1
04A1-4	4,0	5,9	4,0	1,5	3,8	1,5	3,3	1,1	66	R1
05A7-4	5,6	7,2	5,6	2,2	5,3	2,2	4,0	1,5	84	R1
07A3-4	7,2	10,1	7,2	3,0	6,8	3,0	5,6	2,2	106	R1
09A5-4	9,4	13,0	9,4	4,0	8,9	4,0	7,2	3,0	133	R1
12A7-4	12,6	14,1	12,6	5,5	12,0	5,5	9,4	4,0	174	R1
018A-4	17,0	22,7	17,0	7,5	16,2	7,5	12,6	5,5	228	R2
026A-4	25,0	30,6	25,0	11,0	23,8	11,0	17,0	7,5	322	R2
033A-4	32,0	44,3	32,0	15,0	30,4	15,0	24,6	11,0	430	R3
039A-4	38,0	56,9	38,0	18,5	36,1	18,5	31,6	15,0	525	R3
046A-4	45,0	67,9	45,0	22,0	42,8	22,0	37,7	18,5	619	R3
062A-4	62	76	62	30	58	30	45	22	835	R4
073A-4	73	104	73	37	68	37	61	30	1024	R4
088A-4	88	122	88	45	83	45	72	37	1240	R5
106A-4	106	148	106	55	100	55	87	45	1510	R5
145A-4	145	178	145	75	138	75	105	55	1476	R6
169A-4	169	247	169	90	161	90	145	75	1976	R7
206A-4	206	287	206	110	196	110	169	90	2346	R7
246A-4	246	350	246	132	234	132	206	110	3336	R8
293A-4	293	418	293	160	278	160	246[1)]	132	3936	R8
363A-4	363	498	363	200	345	200	293	160	4836	R9
430A-4	430	545	430	250	400	200	363[2)]	200	6036	R9

3AXD00000586715.xls J

Patrz definicje i uwagi na stronie *161*.

Wartości znamionowe NEMA

Typ ACS580 -01-	Znamionowy prąd wejściowy	Maks. prąd	Wartości znamionowe wyjściowe				Maks. straty	Przepływ powietrza	Rozmiar obudowy	Typ dla Ameryki Północnej ACS580 -01-
			Praca normalna		Praca z dużym przeciążeniem					
	I_1	I_{max}	I_{LD}	P_{LD}	I_{Hd}	P_{Hd}				
	A	A	A	KM	A	KM	W	stopy^3/min		
Trójfazowe U_N = 480 V (440…480 V)										
02A7-4	2,1	2,9	2,1	1,0	1,6	0,75	45	20	R1	02A1-4
03A4-4	3,0	3,8	3,0	1,5	2,1	1,0	55	20	R1	03A0-4
04A1-4	3,4	5,4	3,4	2,0	3,0	1,5	66	20	R1	03A5-4
05A7-4	4,8	6,1	4,8	3,0	3,4	2,0	84	20	R1	04A8-4
07A3-4	6,0	7,2	6,0	3,0	4,0	3,0	106	29	R1	06A0-4
09A5-4	7,6	8,6	7,6	5,0	4,8	3,0	133	29	R1	07A6-4
12A7-4	11,0	11,4	11,0	7,5	7,5	5,0	174	29	R1	012A-4
018A-4	14,0	19,8	14,0	10,0	11,0	7,5	228	75	R2	014A-4
026A-4	21,0	25,2	21,0	14,0	15,0	10,0	322	75	R2	023A-4
033A-4	27,0	37,8	27,0	20,0	21,0	15,0	430	105	R3	027A-4
039A-4	34,0	48,6	34,0	25,0	27,0	20,0	525	105	R3	034A-4
046A-4	40,0	61,2	44,0	30,0	34,0	25,0	619	105	R3	044A-4
062A-4	52	76	52	40	40	30	835	79	R4	052A-4
073A-4	65	104	65	50	52	40	1024	79	R4	065A-4
088A-4	77	122	77	60	65	50	1240	82	R5	078A-4
106A-4	96	148	96	75	77	60	1510	82	R5	096A-4
145A-4	124	178	124	100	96	75	1476	256	R6	124A-4
169A-4	156	247	156	125	124	100	1976	265	R7	156A-4
206A-4	180	287	180	150	156	125	2346	265	R7	180A-4
246A-4	240	350	240	200	180	150	3336	324	R8	240A-4
293A-4	260	418	260	200	240[1)]	150	3936	324	R8	260A-4
363A-4	361	542	361	300	302	250	4836	677	R9	361A-4
430A-4	414	542	414	350	361[2)]	300	6036	677	R9	414A-4

3AXD00000586715.xls J

Definicje

U_N Napięcie znamionowe przemiennika częstotliwości. Zakres napięcia wejściowego zawiera sekcja *Specyfikacja sieci elektroenergetycznej* na str. *183*.

I_1 Znamionowy prąd wejściowy (wartość skuteczna) w temperaturze 40°C (104°F)

I_{max} Maksymalny prąd wyjściowy. Dostępny przez dwie sekundy przy uruchomieniu.

I_N Znamionowy prąd wyjściowy. Maksymalna dozwolona wartość skuteczna ciągłego prądu wyjściowego (bez przeciążenia). Na tabliczce znamionowej jest to prąd wyjściowy I2.

P_N	Moc znamionowa przemiennika częstotliwości. Typowa moc silnika (bez przeciążenia). Wartości znamionowe podane w kilowatach mają zastosowanie do większości silników czterobiegunowych IEC. Wartości znamionowe podane w koniach mechanicznych mają zastosowanie do większości silników czterobiegunowych NEMA.
I_{Ld}	Prąd maksymalny z przeciążeniem 110%, dozwolony przez jedną minutę co każde dziesięć minut
P_{Ld}	Typowa moc silnika przy pracy z lekkim przeciążeniem (110% przeciążenia)
I_{Hd}	Prąd maksymalny z przeciążeniem 150%, dozwolony przez jedną minutę co każde dziesięć minut [1] Prąd maksymalny z przeciążeniem 130%, dozwolony przez jedną minutę co każde dziesięć minut [2] Prąd maksymalny z przeciążeniem 125%, dozwolony przez jedną minutę co każde dziesięć minut
P_{Hd}	Typowa moc silnika przy pracy z dużym przeciążeniem (150% przeciążenia)

Wybór rozmiaru

Rozmiar przemiennika częstotliwości dobiera się na podstawie znamionowego prądu i znamionowej mocy silnika. W celu uzyskania znamionowej mocy silnika podanej w tabeli prąd znamionowy przemiennika częstotliwości musi być większy lub równy wartości znamionowego prądu silnika. Dodatkowo moc znamionowa przemiennika częstotliwości musi być większa lub równa wartości mocy znamionowej silnika. Wartości znamionowe mocy są takie same bez względu na napięcie zasilania w danym zakresie napięcia.

Uwaga: Wartości znamionowe mają zastosowanie przy temperaturze otoczenia równej 40°C (104°F) dla I_N. Przy wyższych temperaturach konieczne jest obniżanie wartości znamionowych.

Uwaga: Zaleca się dokonanie doboru przemiennika częstotliwości, silnika i przekładni zębatej z wykorzystaniem udostępnianego przez firmę ABB programu do wymiarowania DriveSize (http://new.abb.com/drives/software-tools/drivesize).

Obniżanie wartości znamionowych

Obciążalność (I_N, I_{Ld}, I_{Hd}; uwaga: wartość I_{max} nie podlega obniżeniu wartości znamionowej) maleje w niektórych sytuacjach. W takich sytuacjach, gdy wymagana jest pełna moc silnika, należy zwiększyć rozmiar przemiennika częstotliwości, aby obniżona wartość znamionowa zapewniała wystarczającą moc.

Uwaga: Program do wymiarowania DriveSize udostępniany przez firmę ABB (http://new.abb.com/drives/software-tools/drivesize) nadaje się także do obniżania wartości znamionowych.

Uwaga: Jeśli jednocześnie zachodzi kilka sytuacji, skutki obniżania wartości znamionowych kumulują się.

Przykład 1: Jak obliczyć obniżoną wartość znamionową prądu

Typem przemiennika częstotliwości IP21 jest ACS580-01-062A-4, który ma prąd silnika równy 62 A. Obniżoną wartość znamionową prądu (I_N) przy częstotliwości kluczowania 4 kHz, wysokości 1500 m n.p.m. i 50°C temperatury otoczenia należy obliczyć w następujący sposób:

Obniżanie wartości znamionowych ze względu na częstotliwość kluczowania (str. *167*):
Dla częstotliwości 4 kHz nie trzeba obniżać wartości znamionowych.

Obniżanie wartości znamionowych ze względu na wysokość n.p.m. (str. *166*):
Współczynnik obniżenia wartości znamionowych dla 1500 m to 1 - 1/10 000 m (1500 - 1000) m = 0,95.
Prąd silnika uzyskuje więc wartość: $I_N = 0,95 \cdot 62 \text{ A} = 58,9 \text{ A}$.

Obniżanie wartości znamionowych ze względu na temperaturę otoczenia, IP21 (UL typ 1) (str. *164*):
Współczynnik obniżania wartości znamionowych dla temperatury otoczenia równej 50°C wynosi 0,90.
Prąd silnika po obniżeniu wartości znamionowych uzyskuje więc wartość: $I_N = 0,90 \cdot 58,9 \text{ A} = 53,01 \text{ A}$.

Przykład 2: Jak obliczyć rozmiar potrzebnego przemiennika częstotliwości

Jeśli aplikacja wymaga ciągłego prądu silnika 12,0 A (I_N) przy częstotliwości kluczowania 8 kHz, napięcie zasilania to 400 V, a silnik jest umieszczony na wysokości 1500 m, gdzie temperatura otoczenia wynosi 35°C, wymagany rozmiar przemiennika częstotliwości należy obliczyć w następujący sposób:

Obniżanie wartości znamionowych ze względu na częstotliwość kluczowania (strona *167*):
Minimalny wymagany rozmiar to $I_N = 12,0 \text{ A} / 0,65 = 18,46 \text{ A}$,
gdzie 0,65 to obniżenie wartości znamionowej dla częstotliwości kluczowania 8 kHz (obudowy R2…R3).

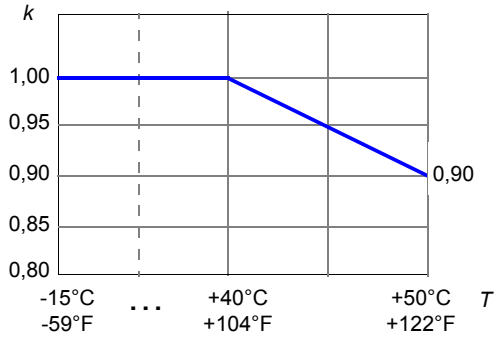
Obniżanie wartości znamionowych ze względu na wysokość n.p.m. (str. *166*):
Współczynnik obniżenia wartości znamionowych dla 1500 m to 1 - 1/10 000 m (1500 - 1000) m = 0,95.
Minimalny wymagany rozmiar to więc $I_N = 18,46 \text{ A} / 0,95 = 19,43 \text{ A}$.

Obniżanie wartości znamionowych ze względu na temperaturę otoczenia, IP21 (UL typ 1) (str. *164*):
Dla temperatury otoczenia równej 35°C nie jest wymagane obniżanie wartości znamionowych.

Zgodnie z wartością I_N w tabelach wartości znamionowych (zaczynających się na stronie *160*), typ przemiennika częstotliwości ACS580-01-026A-4 przekracza wymaganą wartość I_N równą 19,43 A.

Obniżanie wartości znamionowych ze względu na temperaturę otoczenia, IP21 (UL typ 1)

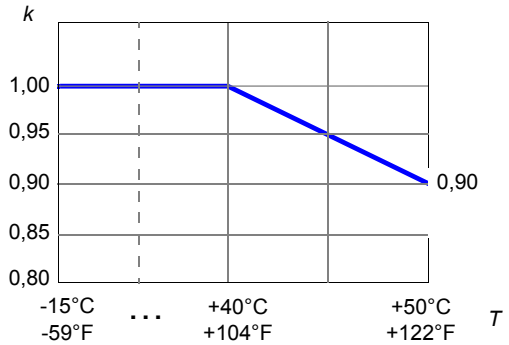
Przy temperaturze w zakresie +40…50°C (+104–122°F) wartość znamionowego prądu wyjściowego zostaje obniżona o 1% na każdy dodatkowy 1°C (1,8°F). Prąd wyjściowy można obliczyć poprzez pomnożenie prądu podanego w tabeli wartości znamionowych przez współczynnik obniżenia wartości znamionowych (k w poniższej tabeli):



Obniżanie wartości znamionowej ze względu na temperaturę otoczenia, IP55 (UL typ 12)

Przemienniki częstotliwości IP55 (UL typ 12), inne niż wyjątki podane poniżej

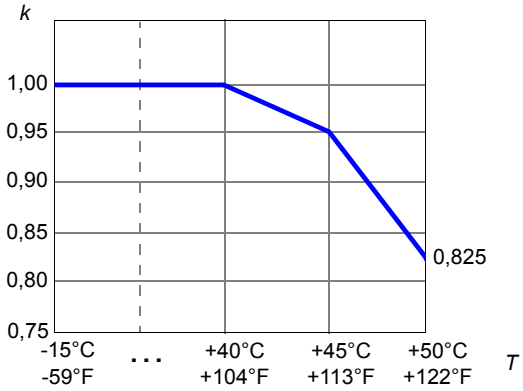
Przy temperaturze w zakresie +40…50°C (+104…122°F) wartość znamionowego prądu wyjściowego zostaje obniżona o 1% na każdy dodatkowy 1°C (1,8°F). Prąd wyjściowy można obliczyć poprzez pomnożenie prądu podanego w tabeli wartości znamionowych przez współczynnik obniżenia wartości znamionowych (k):



Typy przemienników częstotliwości IP55 (UL typ 12) -293A-4 i -260A-4

Przy temperaturze w zakresie +40…45°C (+104…113°F) wartość znamionowego prądu wyjściowego zostaje obniżona o 1% na każdy dodatkowy 1°C (1,8°F). Przy

temperaturze w zakresie +45…50°C (+113–122°F) wartość znamionowego prądu wyjściowego zostaje obniżona o 2,5% na każdy dodatkowy 1°C (1,8°F). Prąd wyjściowy można obliczyć poprzez pomnożenie prądu podanego w tabeli wartości znamionowych przez współczynnik obniżenia wartości znamionowych (k):



Obniżanie wartości znamionowych ze względu na wysokość n.p.m.

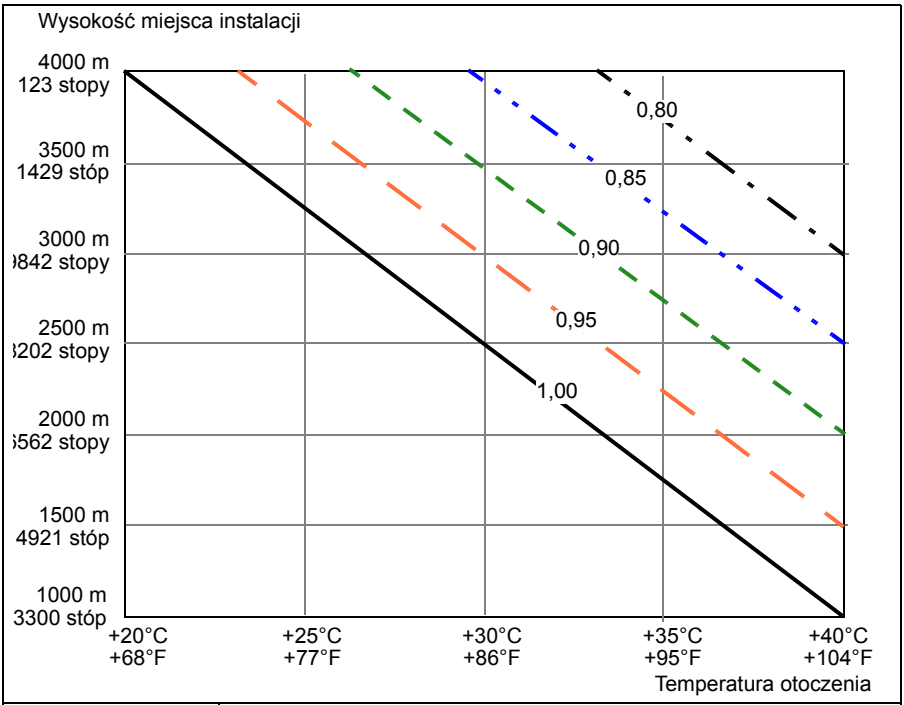
Na wysokości od 1000 do 4000 m (3300 do 13123 stóp) powyżej poziomu morza obniżenie wartości znamionowych wynosi 1% na każde 100 m (328 stóp).

Prąd wyjściowy jest obliczany przez pomnożenie prądu podanego w tabeli wartości znamionowych przez współczynnik obniżenia wartości znamionowych k, który oznacza x metrów (1000 m <= x <= 4000 m):

$$k = 1 - \frac{1}{10\,000\ \text{m}} \cdot (x - 1000)\ \text{m}$$

Wysokość n.p.m. i temperatura otoczenia

Jeśli temperatura otoczenia spadnie poniżej 40°C (+104°F), obniżenie wartości znamionowej może zostać zmniejszone o 1,5% w przypadku każdego spadku temperatury o 1°C (1,8°F). Poniżej przedstawiono kilka krzywych obniżenia wartości znamionowych na podstawie wysokości n.p.m. Dokładniejsze obniżenie wartości znamionowych możliwe jest z wykorzystaniem programu do wymiarowania DriveSize.



	Współczynnik obniżenia wartości znamionowych 1,00
	Współczynnik obniżenia wartości znamionowych 0,95
	Współczynnik obniżenia wartości znamionowych 0,9
	Współczynnik obniżenia wartości znamionowych 0,85
	Współczynnik obniżenia wartości znamionowych 0,80

Obniżanie wartości znamionowej może być zmniejszone, jeśli temperatura spadnie poniżej +40°C, na przykład gdy temperatura będzie wynosić 30°C, współczynnik obniżania wartości znamionowej będzie wynosić 1 - 1,5% · 10 = 0,85. Na wysokości 4000 m n.p.m prąd wyjściowy można obniżyć o 35% zamiast 40%.

Uwaga: Ograniczenia zgodności sieci na wysokościach powyżej 2000 m (6562 stopy) można znaleźć w części *Wysokość miejsca instalacji* na str. *193*. Należy zapoznać się z ograniczeniami PELV dotyczącymi zacisków wyjść przekaźnikowych powyżej 2000 m (6562 stóp) w sekcjach *Obszary izolacji, R1…R5* na str. *189* i *Obszary izolacji, R6…R9* na str. *190*.

Obniżanie wartości znamionowych ze względu na częstotliwość kluczowania

Prąd wyjściowy jest obliczany przez pomnożenie prądu podanego w tabeli wartości znamionowych przez współczynnik obniżenia wartości znamionowych z poniższej tabeli.

Uwaga: Jeśli minimalna częstotliwość kluczowania zostanie zmieniona przy użyciu parametru 97.02 Min. częstotl. kluczowania, wartości znamionowe należy obniżyć zgodnie z poniższą tabelą. Zmiana parametru 97.01 W. zad. częstotl. kluczowania nie wymaga obniżania wartości znamionowych.

Rozmiar obudowy	Typ ACS580 -01-	Współczynnik obniżenia wartości znamionowych (k) dla minimalnych częstotliwości kluczowania				
		1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz	12 kHz
R1	02A1-4…12A7-4	1	1	1	0,67	0,5
R2	014A-4…026A-4	1	1	1	0,65	0,48
R3	027A-4…046A-4	1	1	1	0,65	0,48
R4	052A-4…062A-4	1	1	1	0,82	0,64
R4	065A-4…073A-4	1	1	1	0,73	0,55
R5	078A-4…106A-4	1	1	1	0,71	0,57
R6	124A-4…145A-4	1	0,97	0,84	0,66	0,52
R7	156A-4…206A-4	1	0,98	0,89	0,71	0,53
R8	240A-4…293A-4	1	0,96	0,82	0,61	0,45
R9	361A-4…430A-4	1	0,95	0,79	0,58	0,43

3AXD00000586715.xls J

Bezpieczniki (IEC)

Poniżej przedstawiono bezpieczniki gG i aR służące do zabezpieczenia kabla zasilania wejściowego lub przemiennika częstotliwości przed zwarciem. W przypadku przemienników częstotliwości w obudowach R1…R9 można stosować oba typy, jeśli działają wystarczająco szybko. Czas działania zależy od impedancji sieci zasilającej oraz pola przekroju poprzecznego i długości kabla zasilania.

Uwaga 1: Patrz także *Ochrona przed przeciążeniem cieplnym i zwarciami* na stronie *80*.

Uwaga 2: Nie wolno używać bezpieczników z wyższym prądem znamionowym niż zalecany.

Uwaga 3: Możliwe jest użycie bezpieczników innych producentów, jeśli spełniają wartości znamionowe i krzywa topnienia bezpiecznika nie przekracza krzywej podanej w tabeli.

Bezpieczniki gG

Należy sprawdzić krzywą czasowo-prądową bezpiecznika, aby upewnić się, że czas zadziałania bezpiecznika wynosi mniej niż 0,5 sekundy. Należy przestrzegać lokalnych przepisów.

Typ ACS580 -01-	Minimalny prąd zwarciowy[1)]	Prąd wejściowy	gG (IEC 60269)					Typ dla Ameryki Północnej ACS580 -01-
			Prąd znamionowy	I^2t	Napięcie znamionowe	Typ ABB	IEC 60269 obudowy	
	A	A	A	A^2s	V			
Trójfazowe U_N = 400 lub 480 V (380…415 V, 440…480 V)								
02A7-4	32	2,6	4	55	500	OFAF000H4	000	02A1-4
03A4-4	48	3,3	6	110	500	OFAF000H6	000	03A0-4
04A1-4	48	4,0	6	110	500	OFAF000H6	000	03A5-4
05A7-4	80	5,6	10	360	500	OFAF000H10	000	04A8-4
07A3-4	80	7,2	10	360	500	OFAF000H10	000	06A0-4
09A5-4	128	9,4	16	740	500	OFAF000H16	000	07A6-4
12A7-4	128	12,6	16	740	500	OFAF000H16	000	012A-4
018A-4	200	17,0	25	2500	500	OFAF000H25	000	014A-4
026A-4	256	25,0	32	4000	500	OFAF000H32	000	023A-4
033A-4	320	32,0	40	7700	500	OFAF000H40	000	027A-4
039A-4	400	38,0	50	16000	500	OFAF000H50	000	034A-4
046A-4	500	45,0	63	20100	500	OFAF000H63	000	044A-4
062A-4	800	62	80	37500	500	OFAF000H80	000	052A-4
073A-4	1000	73	100	65000	500	OFAF000H100	000	065A-4
088A-4	1000	88	100	65000	500	OFAF000H100	000	078A-4
106A-4	1300	106	125	103000	500	OFAF00H125	00	096A-4
145A-4	1700	145	160	185000	500	OFAF00H160	00	124A-4
169A-4	3300	169	250	600000	500	OFAF0H250	0	156A-4
206A-4	5500	206	315	710000	500	OFAF1H315	1	180A-4
246A-4	6400	246	355	920000	500	OFAF1H355	1	240A-4
293A-4	7800	293	425	1300000	500	OFAF2H425	2	260A-4
363A-4	9400	363	500	2000000	500	OFAF2H500	2	361A-4
430A-4	10200	430	630	2800000	500	OFAF3H630	3	414A-4

3AXD00000586715.xls J

[1)] Minimalny prąd zwarciowy instalacji

Bezpieczniki uR i aR

Typ ACS580 -01-	Minimalny prąd zwarciowy[1)]	Prąd wejściowy	uR lub aR				
			Prąd znamionowy	I^2t	Napięcie znamionowe	Typ Bussmann	Rozmiar IEC 60269
	A	A	A	A^2s	V		
Trójfazowe U_N = 400 lub 480 V (380…415 V, 440…480 V)							
02A7-4	65	2,6	25	130	690	170M1561	000
03A4-4	65	3,3	25	130	690	170M1561	000
04A1-4	65	4,0	25	130	690	170M1561	000
05A7-4	65	5,6	25	130	690	170M1561	000
07A3-4	65	7,2	25	130	690	170M1561	000
09A5-4	65	9,4	25	130	690	170M1561	000
12A7-4	65	12,6	25	130	690	170M1561	000
018A-4	120	17,0	40	460	690	170M1563	000
026A-4	120	25,0	40	460	690	170M1563	000
033A-4	170	32,0	63	1450	690	170M1565	000
039A-4	170	38,0	63	1450	690	170M1565	000
046A-4	280	45,0	80	2550	690	170M1566	000
062A-4	380	62	100	4650	690	170M1567	000
073A-4	480	73	125	8500	690	170M1568	000
088A-4	480	88	160	16000	690	170M1569	000
106A-4	700	106	200	15000	690	170M3815	1
145A-4	700	145	250	28500	690	170M3816	1
169A-4	1280	169	315	46500	690	170M3817	1
206A-4	1520	206	350	68500	690	170M3818	1
246A-4	2050	246	450	105000	690	170M5809	2
293A-4	2200	293	500	145000	690	170M5810	2
363A-4	3100	363	630	275000	690	170M5812	2
430A-4	3600	430	700	405000	690	170M5813	2

3AXD00000586715.xls J

[1)] Minimalny prąd zwarciowy instalacji

Bezpieczniki (UL)

Poniżej przedstawiono bezpieczniki UL klasy T służące do zabezpieczenia obwodu odgałęzionego zgodnie z NEC. W Stanach Zjednoczonych zaleca się stosowanie szybko działających bezpieczników klasy T lub szybszych. **Należy sprawdzić krzywą czasowo-prądową bezpiecznika, aby upewnić się, że czas zadziałania bezpiecznika wynosi mniej niż 0,5 sekundy. Należy przestrzegać lokalnych przepisów.**

Uwaga 1: Patrz także *Ochrona przed przeciążeniem cieplnym i zwarciami* na stronie *80*.

Uwaga 2: Nie wolno używać bezpieczników z wyższym prądem znamionowym niż zalecany.

Uwaga 3: Możliwe jest użycie bezpieczników innych producentów, jeśli spełniają wartości znamionowe i krzywa topnienia bezpiecznika nie przekracza krzywej podanej w tabeli.

Typ ACS580 -01-	Prąd wejściowy	UL				Typ dla Ameryki Północnej ACS580 -01-
		Prąd znamionowy	Napięcie znamionowe	Typ Bussmann	Klasa UL	
	A	A	V			
Trójfazowe U_N = 480 V (440…480 V)						
02A7-4	2,6	15	600	JJS-15	T	02A1-4
03A4-4	3,3	15	600	JJS-15	T	03A0-4
04A1-4	4,0	15	600	JJS-15	T	03A5-4
05A7-4	5,6	15	600	JJS-15	T	04A8-4
07A3-4	7,2	15	600	JJS-15	T	06A0-4
09A5-4	9,4	15	600	JJS-15	T	07A6-4
12A7-4	12,6	15	600	JJS-15	T	012A-4
018A-4	17,0	30	600	JJS-30	T	014A-4
026A-4	25,0	30	600	JJS-30	T	023A-4
033A-4	32,0	40	600	JJS-40	T	027A-4
039A-4	38,0	60	600	JJS-60	T	034A-4
046A-4	45,0	60	600	JJS-60	T	044A-4
062A-4	62	80	600	JJS-80	T	052A-4
073A-4	73	90	600	JJS-90	T	065A-4
088A-4	88	110	600	JJS-110	T	078A-4
106A-4	106	150	600	JJS-150	T	096A-4
145A-4	145	200	600	JJS-200	T	124A-4
169A-4	169	225	600	JJS-225	T	156A-4
206A-4	206	300	600	JJS-300	T	180A-4
246A-4	246	350	600	JJS-350	T	240A-4
293A-4	293	400	600	JJS-400	T	260A-4
363A-4	363	500	600	JJS-500	T	361A-4
430A-4	430	600	600	JJS-600	T	414A-4

3AXD00000586715.xls J

Wyłączniki automatyczne

Poniższa tabela przedstawia wyłączniki MCB i MCCB, których można użyć z przemiennikiem częstotliwości. Tych wyłączników nie można używać w instalacjach w Stanach Zjednoczonych.

Typ ACS580 -01-	Wyłączniki MCB i MCCB					
	Typ ABB	Maksymalny prąd zwarciowy I_{sc}	Obudowa Tmax — klasa XT/T	Wartość znamionowa Tmax	Wyzwalacz elektroniczny	Kod zamówienia SACE dla wyłącznika i wyzwalacza
		kA	A	A	A	
Trójfazowe U_N = 400 lub 480 V (380…415 V, 440…480 V)						
02A7-4	S 203P-B/C/Z 10	20	nd.	nd.	nd.	nd.
03A4-4	S 203P-B/C/Z 10	20	nd.	nd.	nd.	nd.
04A1-4	S 203P-B/C/Z 10	20	nd.	nd.	nd.	nd.
05A7-4	S 203P-B/C/Z 10	20	nd.	nd.	nd.	nd.
07A3-4	S 203P-B/C/Z 10	20	nd.	nd.	nd.	nd.
09A5-4	S 203P-B/C/Z 10	20	nd.	nd.	nd.	nd.
12A7-4	S 203P-B/C/Z 16	20	nd.	nd.	nd.	nd.
018A-4	S 203P-B/C/Z 20	20	nd.	nd.	nd.	nd.
026A-4	S 203P-B/C/Z 25	20	nd.	nd.	nd.	nd.
033A-4	S 203P-B/C/Z 32	12	nd.	nd.	nd.	nd.
039A-4	S 203P-B/C/Z 40	12	nd.	nd.	nd.	nd.
046A-4	S 203P-B/C/Z 50	12	nd.	nd.	nd.	nd.
062A-4	S 803S-B/C 80	50	nd.	nd.	nd.	nd.
073A-4	S 803S-B/C 80	50	nd.	nd.	nd.	nd.
088A-4	S 803S-B/C 100	50	nd.	nd.	nd.	nd.
106A-4	S 803S-B/C 125	50	nd.	nd.	nd.	nd.
145A-4	XT4 L 250 Ekip LS/I In=250 3p F F	65	XT4	250	250	1SDA068555R1
169A-4	XT4 L 250 Ekip LS/I In=250 3p F F	65	XT4	250	250	1SDA068555R1
206A-4	T4 L 320 PR221DS-LS/I In=320 3p F F	65	T4	320	320	1SDA054141R1
246A-4	T5 L 400 PR221DS-LS/I In=400 3p F F	65	T5	400	400	1SDA054365R1
293A-4	T5 L 630 PR221DS-LS/I In=630 3p F F	65	T5	630	630	1SDA054420R1
363A-4	T5 L 630 PR221DS-LS/I In=630 3p F F	65	T5	630	630	1SDA054420R1
430A-4	T5 L 630 PR221DS-LS/I In=630 3p F F	65	T5	630	630	1SDA054420R1

3AXD00000586715.xls J

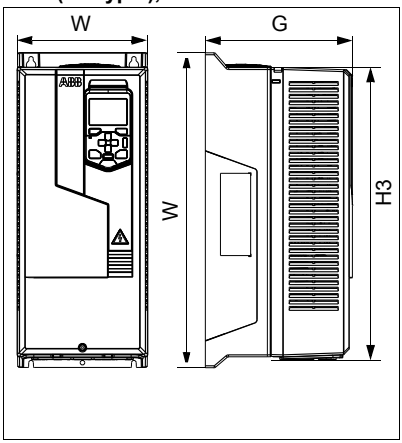
Wymiary, waga i wymogi dotyczące wolnego miejsca

Rozmiar obudowy	Wymiary i waga							Wymiary i waga						
	IP21							UL typ 1						
	W1	W2	W3	W4	S	G	Waga	W1	W2	W3	W4	S	G	Waga
	mm	mm	mm	mm	mm	mm	kg	cale	cale	cale	cale	cale	cale	funty
R1	332	301	355	332	125	223	4,8	13,08	11,85	13,96	13,08	4,92	8,78	10,59
R2	432	395	449	432	125	229	6,5	17,02	15,55	17,67	17,02	4,92	9,00	14,33
R3	-*)	-*)	454	490	203	229	11,8	-*)	-*)	17,87	19,29	7,99	9,02	26,02
R4	-*)	-*)	600	636	203	257	19.0	-*)	-*)	23,62	25,04	7,99	10,12	41,90
R5	596	596	732	633	203	295	28,3	23,46	23,46	28,82	24,90	7,99	11,61	62,40
R6	548	549	727	589	252	369	42,4	21,57	21,63	28,62	23,20	9,92	14,53	93,49
R7	600	601	880	641	284	370	54	23,62	23,67	34,65	25,25	11,18	14,57	119,07
R8	680	677	965	721	300	393	69	26,77	23,67	37,99	28,39	11,81	15,47	152,15
R9	680	680	955	741	380	418	97	26,77	26,77	37,60	29,19	14,96	16,46	213,89

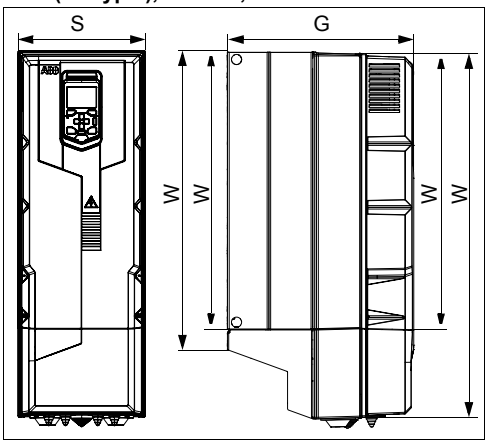
3AXD00000586715.xls J

*) Obudowy ze zintegrowaną skrzynką kablową/kanałową

IP21 (UL typ 1), R3…R4



IP21 (UL typ 1), R1…R2, R5…R9



Symbole

IP21 / UL typ 1

W1 R1…R2, R5.…R9: Wysokość z tyłu bez skrzynki kablowej/kanałowej

W2 R1…R2, R5.…R9: Wysokość z przodu bez skrzynki kablowej/kanałowej

W3 R3.…R4: Wysokość z przodu, R1…R2, R5.…R9: Wysokość z przodu ze skrzynką kablową/kanałową

W4 R3.…R4: Wysokość z tyłu, R1…R2, R5.…R9: Wysokość z tyłu ze skrzynką kablową/kanałową

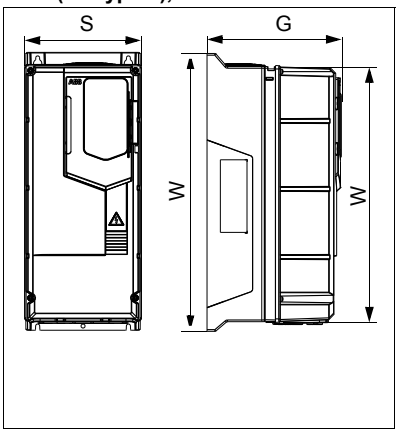
S Szerokość

G Głębokość

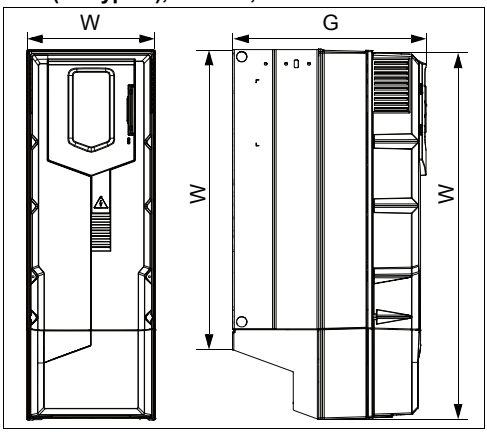
Rozmiar obudowy	Wymiary i waga											
	IP55					UL typ 12						
	W3	W4	S	G	Waga	W3	W4	S	G	Waga	WD	SD
	mm	mm	mm	mm	kg	cale	cale	cale	cale	funty	cale	cale
R1	387	332	125	233	5,1	15,23	13,08	4,92	9,17	11,25	2,56	5,09
R2	481	432	125	239	6,7	18,93	17,02	4,92	9,41	14,80	2,56	5,10
R3	456	490	203	237	13,0	17,94	19,29	7,99	9,33	28,67	2,52	8,16
R4	600	636	203	265	20	23,62	25,04	7,99	10,43	44,10	2,83	8,59
R5	732	633	203	320	29	28,62	24,90	7,99	12,60	63,95	3,15	8,58
R6	726	589	252	380	43	28,58	23,20	9,92	14,96	94,82	6,10	11,46
R7	880	641	284	381	56	34,65	25,25	11,18	15,00	123,48	6,10	13,00
R8	965	721	300	452	77	37,99	28,39	11,81	17,80	169,79	6,10	13,80
R9	955	741	380	477	103	37,60	29,19	14,96	18,78	227,12	9,06	16,95

3AXD00000586715.xls J

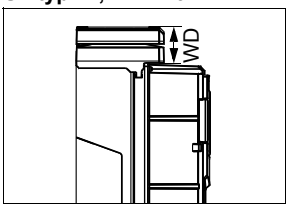
IP55 (UL typ 12), R3…R4



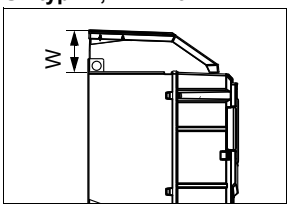
IP55 (UL typ 12), R1…R2, R5…R9



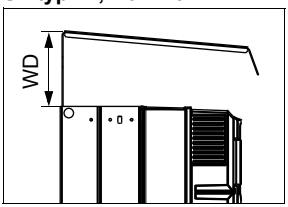
UL typ 12, R1…R3



UL typ 12, R4…R5



UL typ 12, R6…R9



Symbole

IP55 / UL typ 12

W3 R3.…R4: Wysokość z przodu, R1…R2 i R5.…R9: Wysokość z przodu ze skrzynką kablową/kanałową

W4 R3.…R4: Wysokość z tyłu, R1…R2 i R5.…R9: Wysokość z tyłu ze skrzynką kablową/kanałową

W Szerokość

G Głębokość

WD Wysokość daszka

SD Szerokość daszka

Rozmiar obudowy	Wolne miejsce, IP21 (UL typ 1) i IP55 (UL typ 12)											
	Montaż pionowy pojedyncze urządzenie						Montaż pionowy urządzenia obok siebie					
	Powyżej		Poniżej		Z boku		Powyżej		Poniżej		Między	
	mm	cale	mm	cale	mm	cale	mm	cale	mm	cale	mm	cale
R1	200	7,87	30	1,18	150	5,91	200	7,87	300	7,87	0	0
R2	200	7,87	30	1,18	150	5,91	200	7,87	300	7,87	0	0
R3	200	7,87	200	7,87	200	7,87	200	7,87	200	7,87	0	0
R4	53	2,09	200	7,87	150	5,91	200	7,87	200	7,87	0	0
R5	100	3,94	200	7,87	150	5,91	200	7,87	200	7,87	0	0
R6	155	6,10	300	11,8	150	5,91	200	7,87	300	11,8	0	0
R7	155	6,10	300	11,8	150	5,91	200	7,87	300	11,8	0	0
R8	155	6,10	300	11,8	150	5,91	200	7,87	300	11,8	0	0
R9	200	7,87	300	11,8	150	5,91	200	7,87	300	11,8	0	0

3AXD00000586715.xls J

Rozmiar obudowy	Wolne miejsce, IP21 (UL typ 1) oraz IP55 (UL typ 12)					
	Montaż poziomy					
	Powyżej[1)]		Poniżej[1)]		Pomiędzy[1)]	
	mm	cale	mm	cale	mm	cale
R1	200	7,87	30	1,18	30/200	1,18/7,87
R2	200	7,87	30	1,18	30/200	1,18/7,87
R3	200	7,87	30	1,18	30/200	1,18/7,87

3AXD00000586715.xls J

[1)] Definicję zawiera ilustracja na stronie *45*.

Patrz ilustracje w sekcji *Sprawdzanie miejsca montażu* na str. *44*.

Straty, charakterystyka chłodzenia i hałas

Kierunek przepływu powietrza to z dołu do góry.

Przepływ powietrza chłodzącego, rozpraszanie ciepła i hałas dla samodzielnych przemienników częstotliwości

W poniższej tabeli określono rozpraszanie ciepła w głównym obwodzie przy obciążeniu znamionowym i w obwodzie sterowania przy minimalnym obciążeniu (nie są używane wejścia/wyjścia, opcje i panel) oraz maksymalne obciążenie (wszystkie wejścia cyfrowe i przekaźniki są w stanie WŁ i są używane panel, magistrala komunikacyjna oraz wentylator). Łączne rozpraszanie ciepła to suma rozpraszania ciepła w głównym obwodzie i obwodzie sterowania. Należy użyć maksymalnego rozpraszania ciepła podczas projektowania chłodzenia szafy lub pomieszczenia elektrycznego.

Typ ACS580 -01-	Straty cieplne				Przepływ powietrza		Hałas	Rozmiar obudowy
	Główny obwód przy znamionowych I_{1N} przy I_N	Obwód sterowania minimum	Obwód sterowania maksimum	Karta główna i karta sterowania maksimum				
	W	W	W	W	m^3/h	stopy^3/min	dB(A)	
Trójfazowe U_N = 400 lub 480 V (380…415 V, 440…480 V)								
02A7-4	20	3,5	25	45	34	20	55	R1
03A4-4	30	3,5	25	55	34	20	55	R1
04A1-4	41	3,5	25	66	34	20	55	R1
05A7-4	59	3,5	25	84	34	20	55	R1
07A3-4	81	3,5	25	106	50	29	55	R1
09A5-4	108	3,5	25	133	50	29	55	R1
12A7-4	149	3,5	25	174	50	29	55	R1
018A-4	203	3,5	25	228	128	75	66	R2
026A-4	297	3,5	25	322	128	75	66	R2
033A-4	405	3,5	25	430	116	68	70	R3
039A-4	500	3,5	25	525	116	68	70	R3
046A-4	594	3,5	25	619	116	68	70	R3
062A-4	810	3,5	25	835	134	79	69	R4
073A-4	999	3,5	25	1024	134	79	69	R4
088A-4	1215	3,5	25	1240	139	82	63	R5
106A-4	1485	3,5	25	1510	139	82	63	R5
145A-4	1440	4,1	36	1476	435	256	67	R6
169A-4	1940	4,1	36	1976	450	265	67	R7
206A-4	2310	4,1	36	2346	450	265	67	R7
246A-4	3300	4,1	36	3336	550	324	65	R8
293A-4	3900	4,1	36	3936	550	324	65	R8
363A-4	4800	4,1	36	4836	1150	677	68	R9
430A-4	6000	4,1	36	6036	1150	677	68	R9

3AXD00000586715.xls J

Przepływ powietrza chłodzącego i rozpraszanie ciepła w przypadku montażu kołnierzowego (opcja +C135)

Typ ACS580 -01-	Straty cieplne (opcja +135)		Przepływ powietrza (opcja +135)				Rozmiar obudowy
	Radiator	Przód	Radiator		Przód		
	W	W	m^3/h	$stopy^3/min$	m^3/h	$stopy^3/min$	
Trójfazowe U_N = 400 lub 480 V (380…415 V, 440…480 V)							
145A-4	1251	189	435	256	52	31	R6
169A-4	1701	239	450	265	75	44	R7
206A-4	2034	276	450	265	75	44	R7
246A-4	2925	375	550	324	120	71	R8
293A-4	3465	435	550	324	120	71	R8
363A-4	4275	525	1150	677	170	100	R9
430A-4	5355	645	1150	677	170	100	R9

3AXD00000586715.xls J

Charakterystyka zacisków i przepustów kabli zasilania

IEC

Poniżej przedstawiono rozmiary przepustów kabli wejściowych, silnika, rezystora i prądu stałego, maksymalne rozmiary przewodów (na fazę) oraz rozmiary śrub na zaciskach i momenty dokręcania (*T*).

Rozmiar obudowy	Przepusty kabli		Zaciski L1, L2, L3, T1/U, T2/V, T3/W			Zaciski uziemienia	
	Na typ kabla	Ø[1]	Min. rozmiar przewodu (drut/ przewód linkowy)[3]	Maksymalny rozmiar przewodu (drut/ przewód linkowy)	*T*	Maks. rozmiar przewodu	*T*
	szt.	mm	mm^2	mm^2	N·m	mm^2	N·m
R1	1	30	0,20/0,25	6/4	1,2…1,5	16/16	1,5
R2	1	30	0,5/0,5	16/16	1,2…1,5	16/16	1,5
R3	1	30	0,5/0,5	35/25	2,5…4,5	35/35	1,5
R4	1	45	0,5/0,5	50	4,0	35/35	1,5
R5	1	45	6	70	5,6	-[2]	1,5
R6	1	45	25	150	30	-[2]	1,5
R7	1	54	95	240	40	-[2]	1,5
R8	2	45	2×50	2×150	40	-[2]	1,5
R9	2	54	2×95	2×240	70	-[2]	1,5

3AXD00000586715.xls J

[1] Maksymalna dopuszczalna średnica kabla. Informacje na temat średnic otworów w płycie przepustowej znajdują się w rozdziale *Rysunki wymiarowe* na str. *205*.

[2] Do uziemienia służy końcówka kablowa (R5, patrz str. *109*) lub zacisk (R6…R9, patrz str. *113*).

[3] **Uwaga:** Minimalny rozmiar przewodu może nie wystarczyć do obsługi pełnego obciążenia. Należy upewnić się, że instalacja jest zgodna z lokalnymi przepisami.

Uwaga: W sprawie momentów dokręcania złączy uziemiających, patrz sekcje *Procedura podłączania, obudowy R1…R4* na str. *97*, *Procedura podłączania, obudowa R5* na str. *105* i *Procedura podłączania, obudowy R6…R9* na str. *111*.

Rozmiar obudowy	Przepusty kabli		Zaciski R+, R-, UDC+ i UDC			
	Na typ kabla	Ø[1]	Min. rozmiar przewodu (drut/przewód linkowy)[3]	Maksymalny rozmiar przewodu (drut/przewód linkowy)	*T* (wkręt przewodu)	
	szt.	mm	mm^2	mm^2	M…	N·m
R1	1	23	0,20/0,25	6/4	[2]	1,2…1,5
R2	1	23	0,5/0,5	16/16	[2]	1,2…1,5
R3	1	23	0,5/0,5	35/25	[2]	2,5…4,5
R4	1	39	0,5/0,5	50	[2]	4,0
R5	1	39	6	70	M5	5,6
R6	1	45	25	150	M8	30
R7	1	54	95	240	M10	30
R8	2	45	2×50	2×150	M10	40
R9	2	54	2×95	2×240	M12	70

3AXD00000586715.xls J

[1] Maksymalna dopuszczalna średnica kabla. Informacje na temat średnic otworów w płycie przepustowej znajdują się w rozdziale *Rysunki wymiarowe* na str. *205*.
[2] Więcej informacji podano w tabeli poniżej.
[3] **Uwaga:** Minimalny rozmiar przewodu może nie wystarczyć do obsługi pełnego obciążenia. Należy upewnić się, że instalacja jest zgodna z lokalnymi przepisami.

Rozmiar obudowy	Wkrętaki dla zacisków głównego obwodu
R1	Kombinacja: Gniazdo 4 mm i PH1
R2	Kombinacja: Gniazdo 4,5 mm i PH2
R3, R4	PH2

3AXD00000586715.xls J

Stany Zjednoczone

Poniżej przedstawiono rozmiary przepustów kabli wejściowych, silnika, rezystora i prądu stałego, maksymalne rozmiary przewodów (na fazę) oraz rozmiary śrub na zaciskach i momenty dokręcania (*T*).

Rozmiar obudowy	Przepusty kabli		Zaciski L1, L2, L3, T1/U, T2/V, T3/W			Zaciski uziemienia	
	Na typ kabla	Ø[1]	Min. rozmiar przewodu1.1 (drut/ przewód linkowy)[3]	Maksymalny rozmiar przewodu (drut/ przewód linkowy)	*T*	Maks. rozmiar przewodu	*T*
	szt.	cale	AWG	AWG	lbf·ft	AWG	lbf·ft
R1	1	1,18	24	10	0,4	6/6	1,1
R2	1	1,18	20	6	1,1	6/6	1,1
R3	1	1,18	20	2	3,3	2/2	1,1
R4	1	1,77	20	1	3,0	2/2	1,1
R5	1	1,77	10	2/10	4,1	-[2]	1,1
R6	1	1,77	4	300 MCM	22,1	-[2]	1,1
R7	1	2,13	3/0	500 MCM	29,5	-[2]	1,1
R8	2	1,77	2×1/0	2×300 MCM	29,6	-[2]	1,1
R9	2	2,13	2×3/0	2×500 MCM	51,6	-[2]	1,1

3AXD00000586715.xls J

[1] Maksymalna dopuszczalna średnica kabla. Informacje na temat średnic otworów w płycie przepustowej znajdują się w rozdziale *Rysunki wymiarowe* na str. *205*.

[2] Do uziemienia służy końcówka kablowa (R5, patrz str. *109*) lub zacisk kabla (R6…R9, patrz str. *113*).

[3] **Uwaga:** Minimalny rozmiar przewodu może nie wystarczyć do obsługi pełnego obciążenia. Należy upewnić się, że instalacja jest zgodna z lokalnymi przepisami.

Uwaga: W sprawie momentów dokręcania złączy uziemiających, patrz sekcje *Procedura podłączania, obudowy R1…R4* na str. *97*, *Procedura podłączania, obudowa R5* na str. *105* i *Procedura podłączania, obudowy R6…R9* na str. *111*.

Rozmiar obudowy	Przepusty kabli		Zaciski R+, R-, UDC+ i UDC			
	Na typ kabla	Ø[1]	Min. rozmiar przewodu (drut/ przewód linkowy)[3]	Maksymalny rozmiar przewodu (drut/ przewód linkowy)	*T* (wkręt przewodu)	
	szt.	cale	AWG	AWG	M…	lbf·ft
R1	1	0,906	24	10	[2]	0,4
R2	1	0,906	20	6	[2]	1,1
R3	1	0,906	20	2	[2]	3,3
R4	1	1,54	50	1	[2]	3,0
R5	1	1,54	10	2/10	M5	4,1
R6	1	1,77	4	300 MCM	M8	22,1
R7	1	2,13	3/10	500 MCM	M10	29,5
R8	2	1,77	2×1/0	2×300 MCM	M10	29,5
R9	2	2,13	2×3/0	2×500 MCM	M12	51,6

3AXD00000586715.xls J

[1] Maksymalna dopuszczalna średnica kabla. Informacje na temat średnic otworów w płycie przepustowej znajdują się w rozdziale *Rysunki wymiarowe* na str. *205*.
[2] Więcej informacji podano w tabeli poniżej.
[3] **Uwaga:** Minimalny rozmiar przewodu może nie wystarczyć do obsługi pełnego obciążenia. Należy upewnić się, że instalacja jest zgodna z lokalnymi przepisami.

Rozmiar obudowy	Wkrętaki dla zacisków głównego obwodu
R1	Kombinacja: Gniazdo 4 mm i PH1
R2	Kombinacja: Gniazdo 4,5 mm i PH2
R3, R4	PH2

3AXD00000586715.xls J

Charakterystyka zacisków i przepustów kabli sterowania

IEC

Poniżej przedstawiono przepusty kabli sterowania, rozmiary przewodów i momenty dokręcania (*T*).

Rozmiar obudowy	Przepusty kabli		Wejścia kabli sterowania i rozmiary zacisków			
	Otwory	Maks. rozmiar kabla	Zaciski +24 V, DCOM, DGND, EXT. 24 V		Zaciski DI, AI/O, AGND, RO, STO	
			Rozmiar przewodu	*T*	Rozmiar przewodu	*T*
	szt.	mm	mm^2	N·m	mm^2	N·m
R1	3	17	0,2…2,5	0,5…0,6	0,14…1,5	0,5…0,6
R2	3	17	0,2…2,5	0,5…0,6	0,14…1,5	0,5…0,6
R3	3	17	0,2…2,5	0,5…0,6	0,14…1,5	0,5…0,6
R4	4	17	0,2…2,5	0,5…0,6	0,14…1,5	0,5…0,6
R5	3	17	0,2…2,5	0,5…0,6	0,14…1,5	0,5…0,6
R6	4	17	0,14…2,5	0,5…0,6	0,14…2,5	0,5…0,6
R7	4	17	0,14…2,5	0,5…0,6	0,14…2,5	0,5…0,6
R8	4	17	0,14…2,5	0,5…0,6	0,14…2,5	0,5…0,6
R9	4	17	0,14…2,5	0,5…0,6	0,14…2,5	0,5…0,6

3AXD00000586715.xls J

US

Poniżej przedstawiono przepusty kabli sterowania, rozmiary przewodów i momenty dokręcania (*T*).

Rozmiar obudowy	Przepusty kabli		Wejścia kabli sterowania i rozmiary zacisków			
	Otwory	Maks. rozmiar obudowy	Zaciski +24 V, DCOM, DGND, EXT. 24V		Zaciski DI, AI/O, AGND, RO, STO	
			Rozmiar przewodu	*T*	Rozmiar przewodu	*T*
	szt.	cale	AWG	lbf·ft	AWG	lbf·ft
R1	3	0,67	24…14	0,4	26…14	0,4
R2	3	0,67	24…14	0,4	26…14	0,4
R3	3	0,67	24…14	0,4	26…14	0,4
R4	4	0,67	24…14	0,4	26…14	0,4
R5	3	0,67	24…14	0,4	26…14	0,4
R6	4	0,67	26…14	0,4	26…14	0,4
R7	4	0,67	26…14	0,4	26…14	0,4
R8	4	0,67	26…14	0,4	26…14	0,4
R9	4	0,67	26…14	0,4	26…14	0,4

3AXD00000586715.xls J

Specyfikacja sieci elektroenergetycznej

Napięcie (U_1)	Zakres napięcia wejściowego 3~ 380…480 V AC. Na tabliczce znamionowej jest to poziom napięcia wejściowego 3~ 400/480 V AC.
Typ sieci	Sieci publiczne niskiego napięcia. Sieci TN (z uziemieniem), sieci IT (bez uziemienia) i sieci TN z uziemieniem wierzchołkowym. Patrz sekcja *Sprawdzanie zgodności z sieciami IT (bez uziemienia) i sieciami TN z uziemieniem wierzchołkowym*, str. *91*. **Uwaga:** Obudowy R4 i R5 nie mogą być używane w przypadku sieci TN z uziemieniem wierzchołkowym.
Znamionowy, warunkowy prąd zwarciowy (IEC 61800-5-1)	65 kA w przypadku zabezpieczenia za pomocą bezpieczników przedstawionych w tabeli bezpieczników
Zabezpieczenie przed prądem zwarciowym (UL 508C)	Stany Zjednoczone i Kanada: Przemiennik częstotliwości jest przystosowany do zastosowania w obwodzie, który może dostarczać nie więcej niż 100 kA symetrycznej wartości skutecznej przy maksymalnym napięciu 480 V, jeżeli obwód jest zabezpieczony za pomocą bezpieczników przedstawionych w tabeli bezpieczników.
Częstotliwość (f_1)	47 do 63 Hz. Na tabliczce znamionowej jest to poziom częstotliwości wejściowej f1 (50/60 Hz).
Asymetria	Maks. ±3% znamionowego wejściowego napięcia międzyfazowego.
Podstawowy współczynnik mocy (cos phi$_1$)	0,98 (przy obciążeniu znamionowym)

Charakterystyka przyłącza silnika

Typy silnika	Asynchroniczne silniki indukcyjne AC, silniki z magnesami trwałymi i synchroniczne silniki reluktancyjne
Częstotliwość (f_2)	0….500 Hz. Na tabliczce znamionowej jest to poziom częstotliwości wyjściowej f1 (0....500 Hz).
Rozdzielczość częstotliwości	0,01 Hz
Prąd	Patrz sekcja *Wartości znamionowe* na stronie *160*.
Częstotliwość kluczowania	2 kHz, 4 kHz, 8 kHz, 12 kHz (zależy od obudowy i ustawienia parametrów)

Maksymalna zalecana długość kabla silnika

Działanie i długość kabla silnika

Przemiennik częstotliwości został zaprojektowany do pracy z optymalną wydajnością przy zastosowaniu następujących maksymalnych długości kabli silnika.

Uwaga: Przewodzone i emitowane zakłócenia kabli silnika o tej długości nie są zgodne wymaganiami EMC.

Rozmiar obudowy	Maksymalna długość kabla silnika, 4 kHz			
	Sterowanie skalarne		Sterowanie wektorowe	
	m	stopy	m	stopy
Standardowy przemiennik częstotliwości bez zewnętrznych opcji				
R1	100	330	100	330
R2	200	660	200	660
R3	300	990	300	990
R4	300	990	300	990
R5	300	990	300	990
R6	300	990	300	990
R7	300	990	300	990
R8	300	990	300	990
R9	300	990	300	990

3AXD00000586715.xls J

Uwaga: W systemach z wieloma silnikami obliczona suma wszystkich długości kabli silnika nie może przekraczać maksymalnej długości kabla silnika podanej w tabeli.

Kompatybilność elektromagnetyczna i długość kabla silnika

Aby zapewnić zgodność z europejską dyrektywą o kompatybilności elektromagnetycznej (norma EN 61800-3), należy używać następujących maksymalnych długości kabli silnika przy częstotliwości kluczowania 4 kHz. Patrz tabela poniżej.

Rozmiar obudowy	Maksymalna długość kabla silnika, 4 kHz	
	m	stopy
Limity EMC dla kategorii C2 [1] **Standardowy przemiennik częstotliwości z wewnętrznym filtrem EMC. Patrz uwagi 1 i 2.**		
R1	100	330
R2	100	330
R3	100	330
R4	100	330
R5	100	330
R6	150	492
R7	150	492
R8	150	492
R9	150	492
Limity EMC dla kategorii C3 [1] **Standardowy przemiennik częstotliwości z wewnętrznym filtrem EMC. Patrz uwaga 3.**		
R1	100	330
R2	100	330
R3	100	330
R4	100	330
R5	100	330
R6	150	492
R7	150	492
R8	150	492
R9	150	492

3AXD00000586715.xls J

[1] Patrz wszystkie uwagi Definicja na str. 198

Uwaga 1: Emitowane i przewodzone zakłócenia są zgodne z kategorią C2 z wewnętrznym filtrem EMC. Musi być podłączony wewnętrzny filtr EMC.

Uwaga 2: Kategorie C1 i C2 spełniają wymagania podłączania sprzętu do sieci publicznych niskiego napięcia.

Uwaga 3: Emitowane i przewodzone zakłócenia są zgodne z kategorią C3 z wewnętrznym filtrem EMC. Musi być podłączony wewnętrzny filtr EMC.

Dane połączenia rezystora hamowania dla obudów R1…R3

Zabezpieczenie przed zwarciem (IEC/EN 61800-5-1, IEC 61439-1, UL 508C)

Wyjście rezystora hamowania jest warunkowo zabezpieczone przed zwarciem przez normę IEC/EN 61800-5-1 i UL 508C. Znamionowy warunkowy prąd zwarciowy zgodnie z definicją w normie IEC 61439-1.

Dane połączenia sterowania

Zasilanie zewnętrzne

Maksymalna moc:
Obudowy R1…R5: 25 W, 1,04 A / 24 V AC/DC ±10% z modułem opcjonalnym
Obudowy R6…R9: 36 W, 1,50 A przy 24 V AC/DC ±10% standardowo

Zasilane z zewnętrznego źródła zasilania za pośrednictwem modułu opcjonalnego CMOD-01 lub CMOD-02 z obudowami R1…R5. Przy obudowach R6…R9 nie są potrzebne żadne moduły opcjonalne.

Rozmiar zacisku:
Obudowy R1…R5: 0,2…2,5 mm^2
Obudowy R6…R9: 0,14…2,5 mm^2

Wyjście +24 V DC (zac. 10)

Całkowita obciążalność tego wyjścia to 6 W (250 mA/24 V) minus moc pobierana przez moduły opcjonalne zamontowane na karcie.
Rozmiar zacisku
Obudowy R1…R5: 0,2…2,5 mm^2
Obudowy R6…R9: 0,14…2,5 mm^2

Wejścia cyfrowe DI1…DI6 (zac. 13…18)

Typ wejścia: NPN/PNP
Rozmiar zacisku:
Obudowy R1…R5: 0,14…1,5 mm^2
Obudowy R6…R9: 0,14…2,5 mm^2

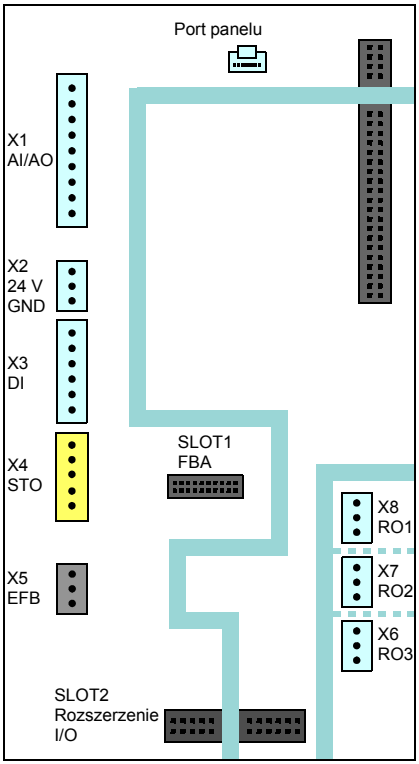
DI1…DI5 (zaciski 13…17)
Poziomy logiczne sygnału 12/24 V DC: „0” < 4 V, „1” > 8 V
R_{in}: 3 kΩ
Filtrowanie sprzętowe: 0,04 ms, filtrowanie cyfrowe: próbkowanie 2 ms

DI5 (zac.17)
Może być używane jako wejście cyfrowe lub częstotliwościowe.
Poziomy logiczne sygnału 12/24 V DC: „0” < 3 V, „1” > 8 V
R_{in}: 3 kΩ
Maks. częstotliwość 16 kHz
Sygnał symetryczny (cykl roboczy D = 0,50)

	DI6 (zac. 18) Może być używane jako wejście cyfrowe lub wejście PTC. Tryb wejścia cyfrowego Poziomy logiczne sygnału 12/24 V DC: „0” < 4 V, „1” > 8 V R_{in}: 3 kΩ Filtrowanie sprzętowe: 0,04 ms, filtrowanie cyfrowe: próbkowanie 2 ms **Uwaga:** wejście DI6 nie jest obsługiwane w konfiguracji NPN. Tryb PTC — termistor PTC może być podłączony między wejściem DI6 i zasilaniem +24 VDC: < 1,5 kΩ = „1” (niska temperatura), > 4 kΩ = „0” (wysoka temperatura), otwarty obwód = „0” (wysoka temperatura). Wejście DI6 nie jest wejściem wzmocnionym/podwójnie izolowanym. Podłączenie czujnika PTC silnika do tego wejścia wymaga użycia wzmocnionego/podwójnie izolowanego czujnika PTC wewnątrz silnika.
Wyjścia przekaźnikowe RO1…RO3 (zac. 19…27)	250 V AC / 30 V DC, 2 A Rozmiar zacisku: Obudowy R1…R5: 0,14…1,5 mm^2 Obudowy R6…R9: 0,14…2,5 mm^2 Patrz sekcja *Obszary izolacji, R1…R5* na stronie *189* i *Obszary izolacji, R6…R9* na stronie *190*.
Wejścia analogowe AI1 i AI2 (zac. 2 i 5)	Wybrano tryb wprowadzania natężenia/napięcia za pomocą parametru. Prąd wejściowy: 0(4)…20 mA, R_w: 100 Ω Napięcie wejściowe: 0(2)…10 V, R_w: > 200 kΩ Rozmiar zacisku: Obudowy R1…R5: 0,14…1,5 mm^2 Obudowy R6…R9: 0,14…2,5 mm^2 Niedokładność: zwykle ±1%, maks. ±1,5% pełnej skali
Wyjścia analogowe AO1 i AO2 (zac. 7 i 8)	Wybrano tryb wprowadzania natężenia/napięcia za pomocą parametru. Wyjście prądu: 0…20 mA, R_{load}: < 500 Ω Wyjście napięcia: 0…10 V, R_{load}: > 100 kΩ (tylko AO1) Rozmiar zacisku Obudowy R1…R5: 0,14…1,5 mm^2 Obudowy R6…R9: 0,14…2,5 mm^2 Niedokładność: ±1% pełnej skali (w trybach napięcie/prąd)
Wyjście napięcia odniesienia dla wejść analogowych +10V DC (zac. 4)	Maks. wyjście 20 mA Niedokładność: ±1%
Wejścia IN1 i IN2 funkcji bezpiecznego wyłączenia momentu (zac. 37 i 38)	Poziomy logiczne sygnału 24 V DC: „0” < 5 V, „1” > 13 V R_{in}: 2,47 kΩ Rozmiar zacisku: Obudowy R1…R5: 0,14…1,5 mm^2 Obudowy R6…R9: 0,14…2,5 mm^2

Kabel bezpiecznego wyłączania momentu	Maksymalna długość kabla pomiędzy przełącznikiem aktywacyjnym (K) i kartą sterowania przemiennika częstotliwości wynosi 300 m (984 stopy). Patrz sekcja *Przykładowe okablowanie* na str. *237* i *Dane dotyczące bezpieczeństwa* na str. *246*.
Panel sterowania — podłączanie przemiennika częstotliwości	EIA-485, męskie złącze RJ-45, maks. długość kabla: 100 m
Panel sterowania — połączenie z komputerem	USB typu Mini-B, maks. długość kabla: 2 m

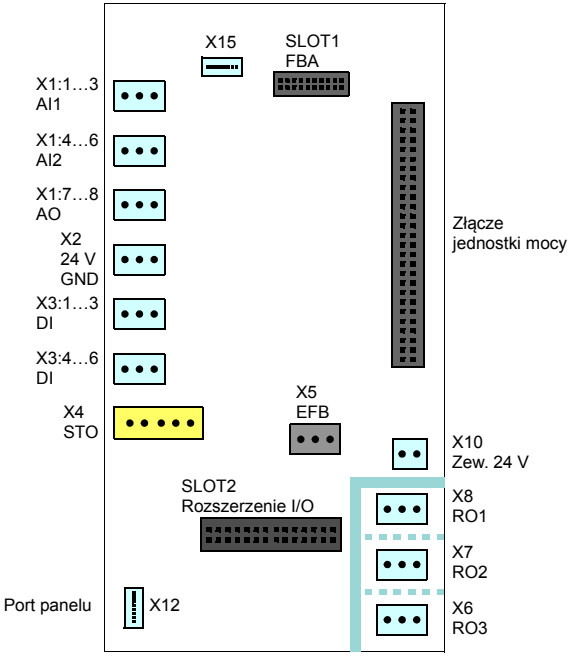
Obszary izolacji, R1…R5



Symbol	Opis
	Wzmocniona izolacja (IEC/EN 61800-5-1:2007)
	Izolacja funkcjonalna (IEC/EN 61800-5-1:2007)

Poniżej 4000 m (6562 stóp): Zaciski karty sterowania spełniają wymagania obwodów bardzo niskiego napięcia PELV (Protective Extra Low Voltage) (EN 50178): Istnieje odpowiednia izolacja między zaciskami użytkownika, które akceptują tylko napięcia ELV, i zaciskami akceptującymi wyższe napięcia (wyjścia przekaźnikowe).

Obszary izolacji, R6…R9



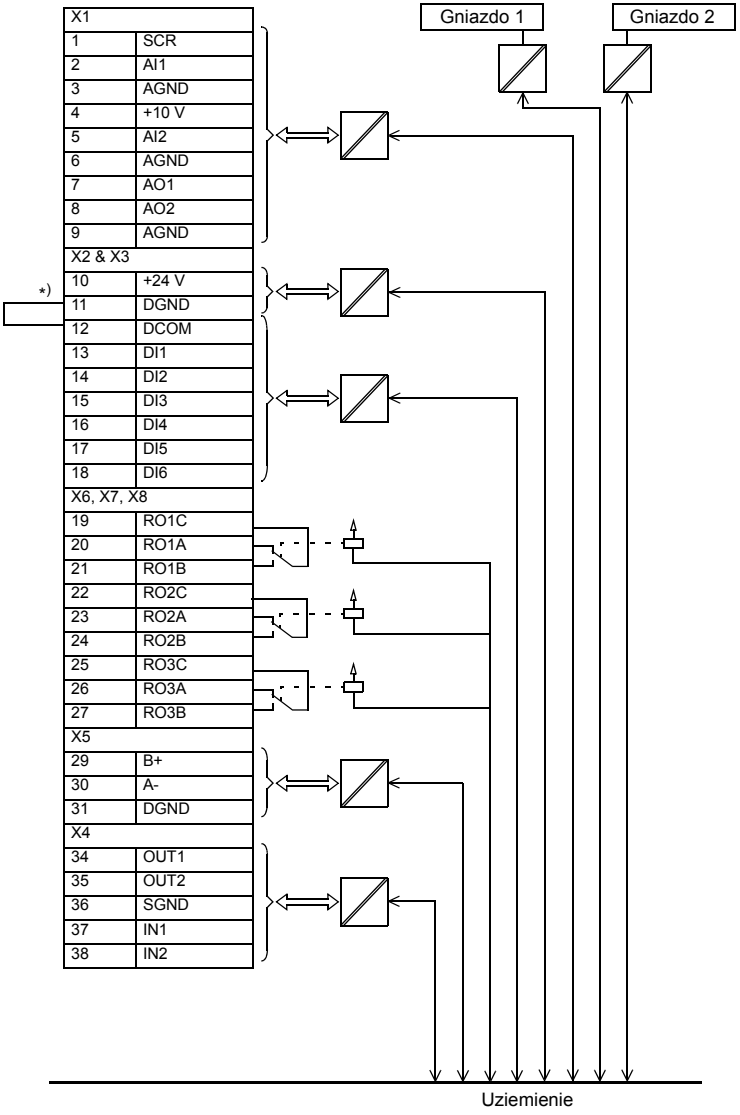
Symbol	Opis
	Wzmocniona izolacja (IEC/EN 61800-5-1:2007)
	Izolacja funkcjonalna (IEC/EN 61800-5-1:2007)

Zaciski karty sterowania spełniają wymagania obwodów bardzo niskiego napięcia PELV (Protective Extra Low Voltage) (EN 50178): Istnieje wzmocniona izolacja między zaciskami użytkownika, które akceptują tylko napięcia ELV, i zaciskami akceptującymi wyższe napięcia (wyjścia przekaźnikowe).

Uwaga: Występuje funkcjonalna izolacja między poszczególnymi wyjściami przekaźnikowymi.

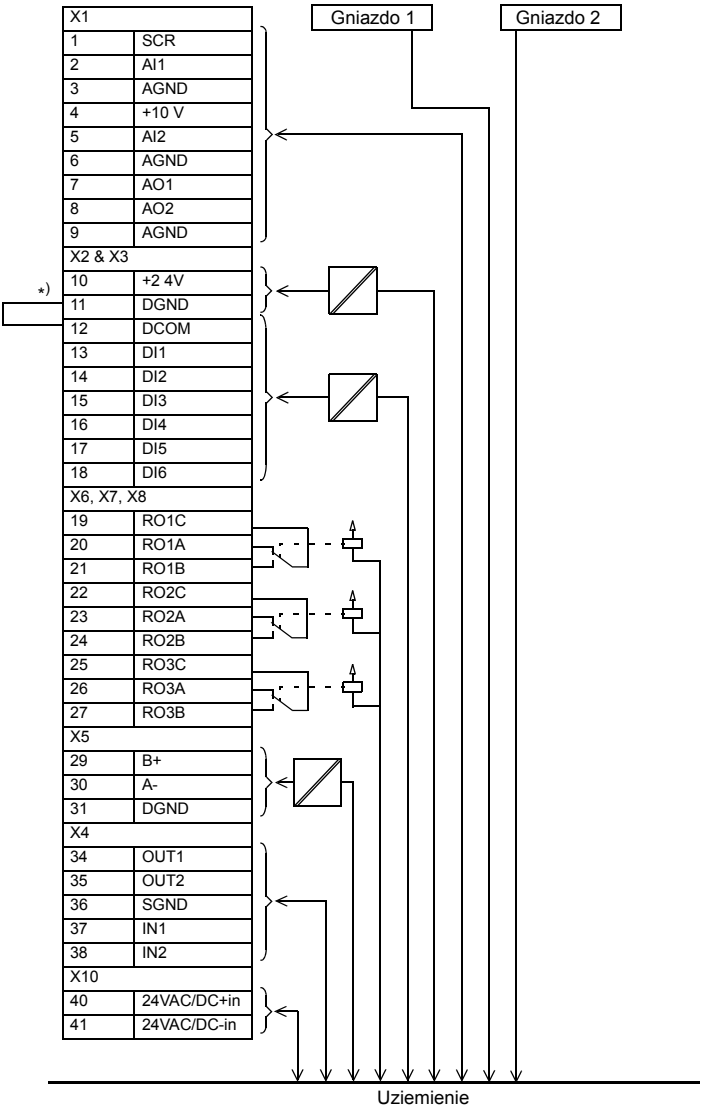
Uwaga: W jednostce mocy znajduje się wzmocniona izolacja.

Uziemienie obudów R1…R5



*) Zworka zamontowana w fabryce

Uziemienie obudów R6...R9



*) Zworka zamontowana w fabryce

Pobór mocy przez obwód pomocniczy

Maksymalne zewnętrzne zasilanie:
Obudowy R1…R5: 25 W, 1,04 A przy 24 V AC/DC (z modułami opcjonalnymi CMOD-01, CMOD-02)
Obudowy R6…R9: 36 W, 1,50 A przy 24 V AC/DC (standardowo, zaciski 40…41)

Sprawność

Około 98% poziomu mocy znamionowej

Stopień ochrony

Stopień ochrony (IEC/EN 60529)	IP21, IP55
Typy obudów (UL508C)	UL typ 1, UL typ 12
Kategoria przepięcia (IEC 60664-1)	III
Klasy ochrony (IEC/EN 61800-5-1)	I

Warunki otoczenia

Poniżej przedstawiono graniczne warunki środowiskowe, w jakich może pracować przemiennik częstotliwości. Przemiennik częstotliwości powinien być używany w ogrzewanym pomieszczeniu zamkniętym i o kontrolowanym środowisku. Wszystkie płytki drukowane są pokryte powłoką ochronną.

	Praca w instalacji stacjonarnej	**Magazynowanie** w opakowaniu ochronnym	**Transport** w opakowaniu ochronnym
Wysokość miejsca instalacji	• Od 0 do 4000 m (13 123 stopy) nad poziomem morza [1)] • Od 0 do 2000 m (6561 stóp) nad poziomem morza [2)] Wyjście ma obniżoną wartość znamionową na wysokości powyżej 1000 m (3281 stóp), patrz str.*166*.	-	-

Temperatura powietrza	-15 do +50°C (5 do 122°F). 0 do -15°C (32 do 5°F): Zakaz stosowania w warunkach oszronienia. Patrz sekcja *Wartości znamionowe*.	-40 do +70°C (-40 do +158°F)	-40 do +70°C (-40 do +158°F)
Wilgotność względna	Od 5 do 95%	Maks. 95%	Maks. 95%
	Kondensacja pary jest niedozwolona. Maksymalna dopuszczalna wilgotność względna w obecności gazów żrących wynosi 60%.		
Poziomy zanieczyszczenia (IEC 60721-3-x)	IEC 60721-3-3: 2002: Klasyfikacja warunków środowiskowych — Część 3-3: Klasyfikacja grup czynników środowiskowych i ich ostrości — Stacjonarne użytkowanie wyrobów w miejscach chronionych przed wpływem czynników atmosferycznych	IEC 60721-3-1: 1997	IEC 60721-3-2: 1997
Gazy chemiczne	Klasa 3C2	Klasa 1C2	Klasa 2C2
Cząsteczki stałe	Klasa 3S2. Obecność pyłu przewodzącego jest niedopuszczalna.	Klasa 1S3 (opakowanie musi być zgodne z tą klasą. W innym przypadku obowiązuje klasa 1S2)	Klasa 2S2
Stopień zanieczyszczenia (IEC/EN 61800-5-1)	Stopień zanieczyszczenia 2	-	-
Ciśnienie atmosferyczne	Od 70 do 106 kPa Od 0,7 do 1,05 atmosfery	Od 70 do 106 kPa Od 0,7 do 1,05 atmosfery	Od 60 do 106 kPa Od 0,6 do 1,05 atmosfery
Drgania (IEC 60068-2)	Maks. 1 mm (0,04 cala) (od 5 do 13,2 Hz), maks. 7 m/s^2 (23 $stopy/s^2$) (od 13,2 do 100 Hz) sinusoidalne	-	-

<table>
<tr><td>Drgania (ISTA)</td><td>-</td><td>R1…R4 (ISTA 1A): Przesunięcie, 25 mm szczyt do szczytu, wpływ drgań: 14200 razy
R5…R9 ISTA 3E): losowe, ogólny poziom Grms wynoszący 0,52</td></tr>
<tr><td>Wstrząs/upuszczenie (ISTA)</td><td>Niedopuszczalne</td><td>R1…R4 (ISTA 1A): Upuszczenie, przednia część: 6, krawędzie: 3 i róg: 1
<table>
<tr><th>Zakres wagi</th><th>mm</th><th>cale</th></tr>
<tr><td>0…10 kg (0…22 funty)</td><td>760</td><td>29,9</td></tr>
<tr><td>10…19 kg (22…42 funty)</td><td>610</td><td>24,0</td></tr>
<tr><td>19…28 kg (42…62 funty)</td><td>460</td><td>18,1</td></tr>
<tr><td>28…41 kg</td><td>340</td><td>13,4</td></tr>
</table>
R5…R9 (ISTA 3E): Wstrząs, wpływ pochyłości: 1,1 m/s (3,61 stopy/s)
Wstrząs, upuszczenie z obracaniem na krawędź: 200 mm (7,9 cala)</td></tr>
</table>

[1] Dla neutralnie uziemionych sieci TN i TT oraz nieuziemionych wierzchołkowo sieci IT. Patrz także punkt *Ograniczanie maksymalnych napięć wyjściowych w instalacjach na dużych wysokościach* na str. *86*.

[2] Dla uziemionych wierzchołkowo sieci TN, TT i IT

Materiały

Obudowa przemiennika częstotliwości	• PC/ABS 3 mm, PC+GF10 3 mm, kolor NCS 1502-Y (RAL 9002 / PMS 1C chłodna szarość), RAL 9002 i PMS 425 C • Blacha cynkowana na gorąco o grubości od 1,5 do 2,5 mm, grubość powłoki 100 mikrometrów, kolor NCS 1502-Y
Opakowanie	Sklejka, karton i masa włóknista formowana Zabezpieczenia piankowe PE, PP-E, taśmy PP.

Utylizacja

Główne części przemiennika częstotliwości nadają się do recyklingu, dzięki czemu chroni się zasoby naturalne i oszczędza energię. Elementy i materiały produktu należy zdemontować i oddzielić od siebie.

Zazwyczaj wszystkie elementy metalowe (ze stali, aluminium, miedzi i ich stopów oraz metale szlachetne) można przeznaczyć do recyklingu surowców. Plastik, guma, karton i inne materiały opakowań mogą zostać użyte w odzyskiwaniu energii. Płytki drukowane oraz kondensatory DC (C1-1 do C1-x) wymagają selektywnej obróbki zgodnie z wytycznymi normy IEC 62635. Aby ułatwić recykling, części z tworzyw sztucznych są oznaczone odpowiednim kodem identyfikacyjnym.

Aby uzyskać więcej informacji o ochronie środowiska i recyklingu potrzebnych dla podmiotów prowadzących utylizację, należy skontaktować się z lokalnym dystrybutorem. Sposób utylizacji urządzenia, którego czas eksploatacji dobiegł końca, musi być zgodny z przepisami międzynarodowymi i krajowymi.

Obowiązujące normy

Przemiennik częstotliwości spełnia wymagania następujących norm. Zgodność z europejską dyrektywą niskonapięciową została zweryfikowana zgodnie z normą EN 61800-5-1.

EN 60204-1:2006 + AC:2010	*Bezpieczeństwo maszyn. Elektryczne wyposażenie maszyn. Część 1.* Wymagania ogólne. *Warunki zgodności:* Wykonawca końcowego montażu maszyny ma obowiązek zainstalować – urządzenie zatrzymania awaryjnego, – urządzenie odłączające zasilanie.
IEC/EN 60529:1992 + A2: 2013	*Stopnie ochrony zapewniane przez obudowy (kod IP)*
EN 61000-3-12:2011	*Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC) — Część 3-12: Poziomy dopuszczalne — Poziomy dopuszczalne emisji harmonicznych prądu dla urządzeń przyłączonych do publicznej sieci zasilającej niskiego napięcia z prądem zasilającym* Aby wymagania tej normy zostały spełnione, Rsce (współczynnik zwarcia transformatora) musi być równy co najmniej 350.
IEC/EN 61800-3:2004 + A1:2012	*Elektryczne układy napędowe mocy o regulowanej prędkości. Część 3. Wymagania dotyczące kompatybilności elektromagnetycznej (EMC) i specjalne metody badań.*
IEC/EN 61800-5-1:2007	*Elektryczne układy napędowe mocy o regulowanej prędkości. Część 5-1: Wymagania dotyczące bezpieczeństwa. Wymagania elektryczne, cieplne i energetyczne.*
IEC 60664-1:2007	*Koordynacja izolacji urządzeń elektrycznych w układach niskiego napięcia. Część 1. Zasady, wymagania i testy.*
UL 508C (wydanie 3)	*Norma UL dotycząca bezpieczeństwa przemienników częstotliwości w układach zasilania, wydanie drugie*
NEMA 250:2008	*Obudowy urządzeń elektrycznych (o napięciu do 1000 V)*

CE Oznakowanie CE

Znak CE został zamieszczony na przemienniku częstotliwość jako potwierdzenie spełniania wymagań europejskiej dyrektywy niskonapięciowej, dyrektywy o kompatybilności elektromagnetycznej (EMC) oraz dyrektywy w sprawie ograniczenia stosowania niektórych niebezpiecznych substancji (RoHS). Oznakowanie CE potwierdza także, że przemiennik częstotliwości, w odniesieniu do jego funkcji bezpieczeństwa (takich jak bezpieczne wyłączanie momentu), jest zgodny z dyrektywą maszynową.

Zgodność z europejską dyrektywą niskonapięciową

Kompatybilność z europejską dyrektywą niskonapięciową została zweryfikowana zgodnie z normą EN 61800-5-1:2007. Deklaracja zgodności (3AXD10000302784) jest dostępna w Internecie. Patrz sekcja *Biblioteka dokumentów w Internecie* na wewnętrznej stronie tylnej okładki.

Zgodność z europejską dyrektywą o kompatybilności elektromagnetycznej

W dyrektywie EMC określono wymagania dotyczące odporności i emisji sprzętu elektrycznego stosowanego na terenie Unii Europejskiej. Norma produktu EMC (EN 61800- 3:2004 + A1:2012) obejmuje wymagania określone dla przemienników częstotliwości. Patrz sekcja *Zgodność z normą EN 61800-3:2004 + A1:2012* poniżej. Deklaracja zgodności (3AXD10000302784) jest dostępna w Internecie. Patrz sekcja *Biblioteka dokumentów w Internecie* na wewnętrznej stronie tylnej okładki.

Zgodność z europejską dyrektywą w sprawie ograniczenia stosowania niektórych niebezpiecznych substancji (ROHS II 2011/65/WE)

W dyrektywie RoHS II określono ograniczenia w zakresie stosowania niektórych niebezpiecznych substancji w urządzeniach elektrycznych. Deklaracja zgodności (3AXD10000302784) jest dostępna w Internecie. Patrz sekcja *Biblioteka dokumentów w Internecie* na wewnętrznej stronie tylnej okładki.

Zgodność z europejską dyrektywą maszynową (2006/42/WE drugie wydanie — czerwiec 2010)

Przemiennik częstotliwości jest elementem składowym maszyn, który może zostać wbudowany w maszyny z szerokiego zakresu kategorii, jak określono w wydanym przez Komisję Europejską *Przewodniku stosowania Dyrektywy Maszynowej 2006/42/WE drugie wydanie — czerwiec 2010 r.* Deklaracja zgodności (3AXD10000302783) jest dostępna w Internecie. Dalsze informacje znajdują się w sekcji *Biblioteka dokumentów w Internecie* na wewnętrznej stronie tylnej okładki.

Sprawdzanie prawidłowego działania funkcji bezpiecznego wyłączania momentu

Patrz rozdział *Funkcja bezpiecznego wyłączania momentu (STO)* na str. *233*.

Zgodność z normą EN 61800-3:2004 + A1:2012

Definicje

EMC oznacza kompatybilność elektromagnetyczną (ang. **E**lectro**m**agnetic **C**ompatibility). Jest to zdolność urządzenia elektrycznego/elektronicznego do działania bez problemów w środowisku elektromagnetycznym. Urządzenia nie mogą zakłócać ani wpływać na pracę innego produktu lub systemu znajdującego się w ich pobliżu.

Pierwsze środowisko obejmuje obiekty podłączone do sieci niskiego napięcia zasilającej budynki mieszkalne.

Drugie środowisko obejmuje obiekty podłączone do sieci, która nie zasila bezpośrednio budynków mieszkalnych.

Przemiennik częstotliwości kategorii C1: przemiennik o napięciu znamionowym poniżej 1000 V przeznaczony do stosowania w pierwszym środowisku.

Przemiennik częstotliwości kategorii C2: przemiennik o napięciu znamionowym poniżej 1000 V, który, w przypadku zastosowania w pierwszym środowisku, może zostać zainstalowany i uruchomiony wyłącznie przez specjalistę.

Uwaga: Specjalista to osoba lub organizacja posiadająca niezbędne kwalifikacje w zakresie instalacji/lub uruchamiania energetycznych układów napędowych, łącznie z aspektami EMC przemienników częstotliwości.

Przemiennik częstotliwości kategorii C3: przemiennik o napięciu znamionowym poniżej 1000 V przeznaczony do stosowania w drugim środowisku i nieprzeznaczony do stosowania w pierwszym środowisku.

Kategoria C1

Limity emisji są zgodne z następującymi warunkami:

1. Opcjonalny filtr EMC został wybrany zgodnie z dokumentacją i zamontowany zgodnie z podręcznikiem użytkownika filtru EMC.
2. Silnik i kable sterowania zostały dobrane w sposób opisany w tym podręczniku użytkownika.
3. Przemiennik częstotliwości został zainstalowany zgodnie z instrukcjami zawartymi w tym podręczniku użytkownika.
4. Informacje o maksymalnej długości kabla silnika przy częstotliwości kluczowania 4 kHz zawiera strona *184*.

OSTRZEŻENIE! W środowisku domowym ten produkt może spowodować zakłócenia radiowe. W takim przypadku mogą być wymagane dodatkowe środki minimalizujące te zakłócenia.

Kategoria C2

Limity emisji są zgodne z następującymi warunkami:

1. Silnik i kable sterowania zostały dobrane w sposób opisany w tym podręczniku użytkownika.
2. Przemiennik częstotliwości został zainstalowany zgodnie z instrukcjami zawartymi w tym podręczniku użytkownika.
3. Informacje o maksymalnej długości kabla silnika przy częstotliwości kluczowania 4 kHz zawiera strona *184*.

OSTRZEŻENIE! Przemiennik może powodować zakłócenia radiowe w przypadku zastosowania w środowisku mieszkalnym lub domowym. W razie konieczności użytkownik jest zobowiązany podjąć odpowiednie środki zapobiegające zakłóceniom zgodnie z przedstawionymi powyżej wymaganiami dotyczącymi zgodności z oznakowaniem CE.

Uwaga: Nie należy instalować przemiennika częstotliwości z wewnętrznym filtrem EMC podłączonym w sieci IT (bez uziemienia). Sieć zasilająca zostaje połączona z potencjałem uziemienia przez wewnętrzne kondensatory filtra EMC, zagrażając w ten sposób bezpieczeństwu lub grożąc uszkodzeniem przemiennika częstotliwości. Informacje na temat odłączania filtru EMC zawiera strona *93*.

Uwaga: Nie instalować przemiennika częstotliwości z podłączonym wewnętrznym filtrem EMC w sieci TN z uziemieniem wierzchołkowym, ponieważ spowoduje to uszkodzenie przemiennika częstotliwości. Informacje o odłączaniu wewnętrznego filtra EMC podano na str. *93*.

Kategoria C3

Przemiennik częstotliwości jest zgodny z normą pod następującymi warunkami:

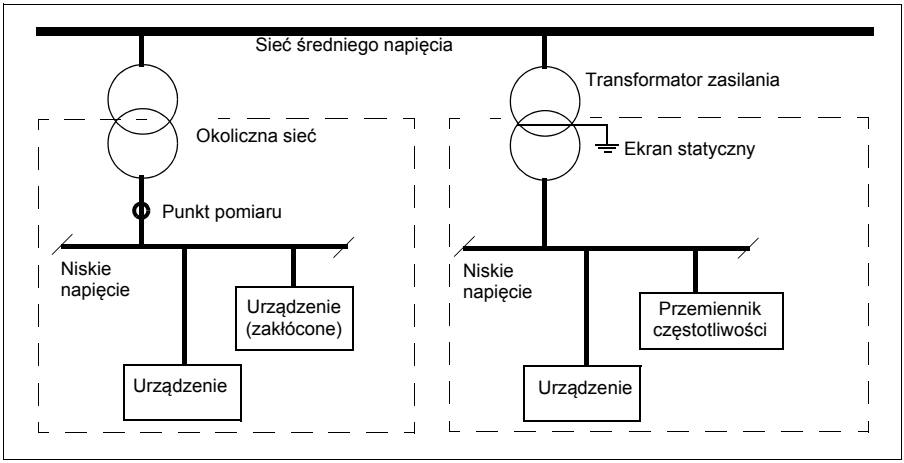
1. Silnik i kable sterowania zostały dobrane w sposób opisany w tym podręczniku użytkownika.
2. Przemiennik częstotliwości został zainstalowany zgodnie z instrukcjami zawartymi w tym podręczniku użytkownika.
3. Informacje o maksymalnej długości kabla silnika przy częstotliwości kluczowania 4 kHz zawiera strona *184*.

OSTRZEŻENIE! Przemiennik częstotliwości kategorii C3 nie jest przeznaczony do stosowania w sieci publicznej niskiego napięcia zasilającej obiekty mieszkalne. W przypadku zastosowania przemiennika częstotliwości w takiej sieci można oczekiwać zakłóceń radiowych.

Kategoria C4

Jeżeli nie można spełnić warunków wynikających z *Kategoria C3*, należy spełnić wymagania normy w następujący sposób:

1. Należy zapewnić brak nadmiernej emisji do okolicznych sieci niskiego napięcia. W niektórych przypadkach wystarczające jest naturalne tłumienie w transformatorach i kablach. W razie wątpliwości można zastosować transformator zasilający z ekranem elektrostatycznym między uzwojeniem pierwotnym a wtórnym.



2. Przygotowano plan EMC mający na celu zapobieganie zakłóceniom w instalacji. Szablon dostępny jest u lokalnego przedstawiciela firmy ABB.
3. Silnik i kable sterowania zostały dobrane w sposób opisany w tym podręczniku użytkownika.
4. Przemiennik częstotliwości został zainstalowany zgodnie z instrukcjami zawartymi w tym podręczniku użytkownika.

OSTRZEŻENIE! Przemiennik częstotliwości kategorii C4 nie jest przeznaczony do stosowania w sieci publicznej niskiego napięcia zasilającej obiekty mieszkalne. W przypadku zastosowania przemiennika częstotliwości w takiej sieci można oczekiwać zakłóceń radiowych.

Znakowanie UL

Przemiennik częstotliwości znajduje się w wykazie cULus (ma oznaczenie cULus Listed).

Lista czynności sprawdzających UL

- Należy upewnić się, czy tabliczka znamionowa przemiennika częstotliwości zawiera oznaczenie o umieszczeniu w wykazie cULus.
- **UWAGA — ryzyko porażenia prądem**. Po odłączeniu źródła zasilania należy zawsze poczekać 5 minut, aby kondensatory obwodu pośredniego zdążyły się rozładować przed przystąpieniem do prac przy przemienniku częstotliwości, kablu silnika lub silniku.
- Przemiennik częstotliwości powinien być używany w ogrzewanym pomieszczeniu zamkniętym o regulowanym środowisku. Przemiennik częstotliwości musi być zainstalowany w atmosferze czystego powietrza zgodnie z klasyfikacją obudowy. Powietrze chłodzące musi być czyste, wolne od materiałów powodujących korozję i kurzu przewodzącego.
- Maksymalna temperatura powietrza otoczenia to 50°C (122°F) przy prądzie znamionowym w przypadku obudów UL typ 1 R1…R3, i 40°C (104°F) przy prądzie znamionowym w przypadku obudów UL typ 1 R4…R9 i wszystkich obudów UL typ 12. Wartość znamionowa prądu zostaje obniżona w przypadku temperatury od 40 do 50°C (od 104 do 122°F).
- Przemiennik częstotliwości jest przystosowany do zastosowania w obwodzie, który może dostarczać nie więcej niż 100 000 A symetrycznej wartości skutecznej przy maksymalnym napięciu 480 V w przypadku ochrony przy użyciu bezpieczników UL podanych na stronie *171*. Prąd znamionowy opiera się na testach przeprowadzonych zgodnie z odpowiednimi standardami UL.
- Kable znajdujące w obwodzie silnika muszą mieć wartość znamionową dla co najmniej 75°C (167°F) w instalacjach zgodnych z UL.
- Wbudowany statyczny mechanizm ochrony przed spięciami nie chroni obwodów rozgałęzionych. Kabel wejściowy musi być zabezpieczony za pomocą bezpieczników. Odpowiednie bezpieczniki IEC (klasy aR) przedstawiono na stronie *170*, a bezpieczniki UL (klasy T) przedstawiono na stronie *171*. Bezpieczniki zapewniają ochronę obwodu odgałęzionego zgodnie z amerykańskim Krajowym Kodeksem Elektrycznym (ang. National Electrical Code, NEC) i Kanadyjskim Kodeksem Elektrycznym. W przypadku instalacji w Stanach Zjednoczonych należy przestrzegać także wszystkich obowiązujących kodeksów lokalnych. W przypadku instalacji w Kanadzie należy przestrzegać także wszystkich obowiązujących lokalnych kodeksów.

  Uwaga: W Stanach Zjednoczonych nie można stosować wyłączników automatycznych bez bezpieczników.Aby uzyskać informacje na temat odpowiednich wyłączników automatycznych, należy zapoznać się ze stroną *172* lub skontaktować się z lokalnym przedstawicielem.
- Przemiennik częstotliwości zapewnia ochronę silnika przed przeciążeniem. Informacje na temat wprowadzania zmian zawiera podręcznik oprogramowania sprzętowego.
- Informacje o kategorii przepięć przemiennika częstotliwości zawiera strona *193*. Informacje o stopniu zanieczyszczenia zawiera strona *194*.

Chińskie oznaczenie RoHS

Norma *People's Republic of China Electronic Industry Standard* (SJ/T 11364-2014) określa wymagania dotyczące znakowania substancji niebezpiecznych w produktach elektronicznych i elektrycznych. Zielony znacznik jest dołączany do przemiennika w celu potwierdzenia, że nie zawiera on substancji toksycznych ani pierwiastków w ilościach przekraczających maksymalne skoncentrowane wartości substancji niebezpiecznych, oraz że jest to produkt przyjazny dla środowiska, który można poddać recyklingowi lub ponownie wykorzystać.

Oznaczenie RCM

Ważne oznaczenia przemiennika częstotliwości można znaleźć na tabliczce znamionowej. Oznaczenie zgodności z przepisami (Regulatory Compliance Mark, RCM) jest wymagane w Australii i Nowej Zelandii. Oznaczenie RCM jest przyznawane przemiennikowi częstotliwości w celu potwierdzenia zgodności z odpowiednimi normami (IEC/EN 61800-3:2004 *Elektryczne układy napędowe mocy o regulowanej prędkości — część 3: Norma produktów EMC obejmująca konkretne metody testowe)* dopuszczone przez schemat zgodności elektromagnetycznej Trans-Tasman. Aby spełnić wymagania normy, należy zapoznać się z sekcją Zgodność z normą IEC/EN 61800-3:2004 na stronie 382. Deklaracja zgodności (3AXD10000493117) jest dostępna w Internecie. Dalsze informacje znajdują się w sekcji *Biblioteka dokumentów w Internecie* na wewnętrznej stronie tylnej okładki.

Oznakowanie WEEE

Przemiennik jest oznakowany symbolem kosza na śmieci. Wskazuje on, że na koniec okresu eksploatacji przemiennik powinien trafić do systemu recyklingu w odpowiednim punkcie odbioru, a nie trafić do odpadów komunalnych. Patrz sekcja *Utylizacja*, str. *196*.

Oznaczenie EAC

Oznaczenie EAC jest wymagane w Rosji, na Białorusi i w Kazachstanie. Certyfikat zgodności EAC (3AXD10000312900) jest dostępny w Internecie. Patrz sekcja *Biblioteka dokumentów w Internecie* na wewnętrznej stronie tylnej okładki.

Zrzeczenie odpowiedzialności

Producent nie ponosi żadnej odpowiedzialności za produkt, który (i) był nieprawidłowo naprawiany lub modyfikowany; (ii) był używany w nieprawidłowy sposób, bez należytej troski lub uległ wypadkowi; (iii) był używany sprzecznie z instrukcjami producenta lub (iv) uległ awarii wskutek normalnego zużycia.

Zrzeczenie odpowiedzialności dotyczące cyberbezpieczeństwa

Ten produkt został zaprojektowany tak, aby był połączony z interfejsem sieciowym i przy jego użyciu przesyłał informacje oraz dane. Za uzyskanie bezpiecznego połączenia między produktem i siecią Klienta lub w razie potrzeby inną siecią i utrzymanie tego połączenia odpowiada wyłącznie Klient. Klient zapewni odpowiednią ochronę (w tym między innymi w postaci zapory, mechanizmów uwierzytelniania, szyfrowania danych, oprogramowania antywirusowego itp.) produktu, sieci, systemu i interfejsu przed wszelkimi naruszeniami bezpieczeństwa, zakłóceniami i włamaniami, a także przed jakimkolwiek nieautoryzowanym dostępem oraz wyciekiem i/lub wszelką kradzieżą danych lub informacji. Firma ABB ani jej podmioty zależne nie odpowiadają za szkody i/lub straty związane z takimi naruszeniami bezpieczeństwa, zakłóceniami i włamaniami, a także przed jakimkolwiek nieautoryzowanym dostępem oraz wyciekiem i/lub wszelką kradzieżą danych lub informacji.

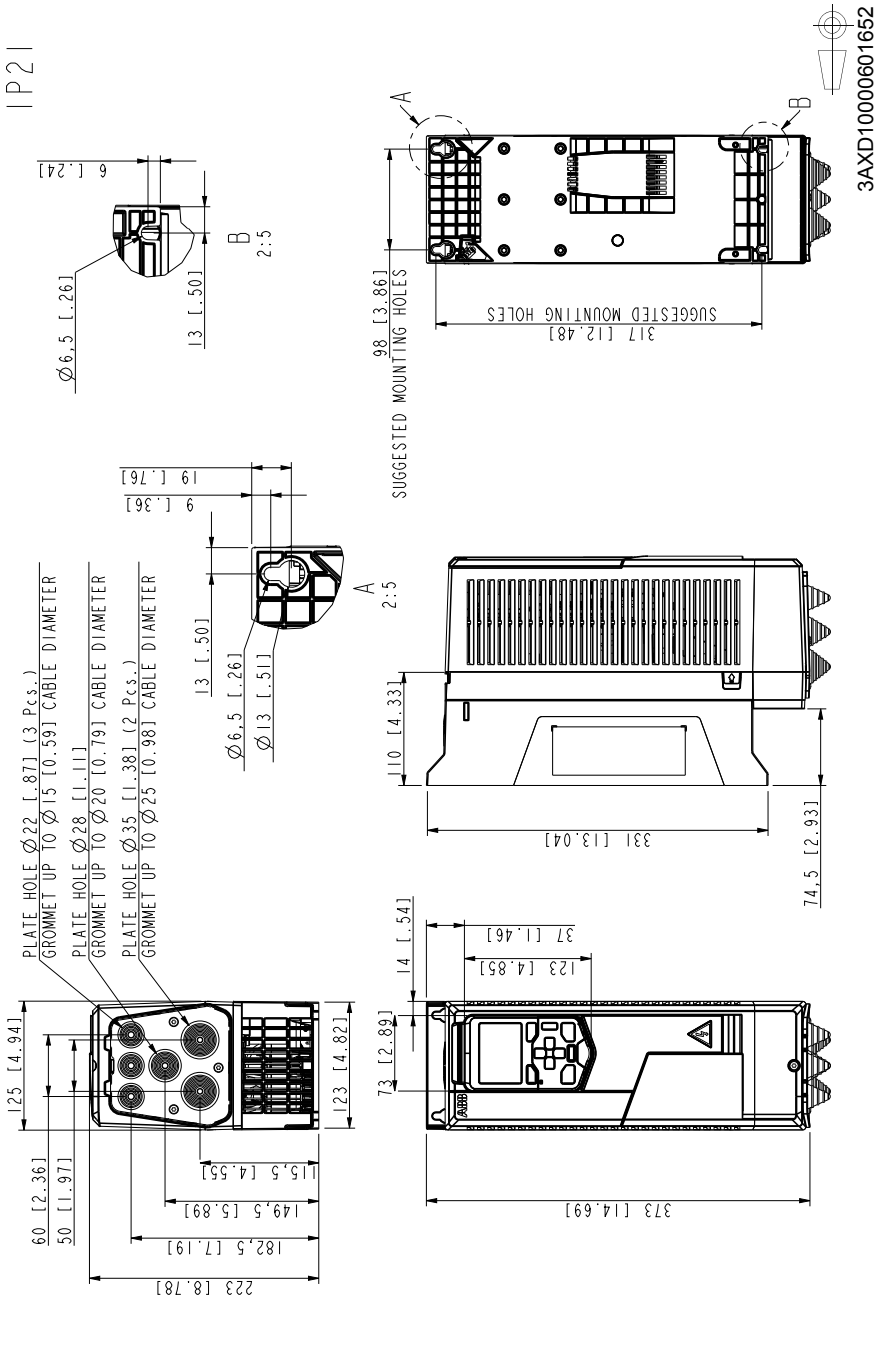
10

Rysunki wymiarowe

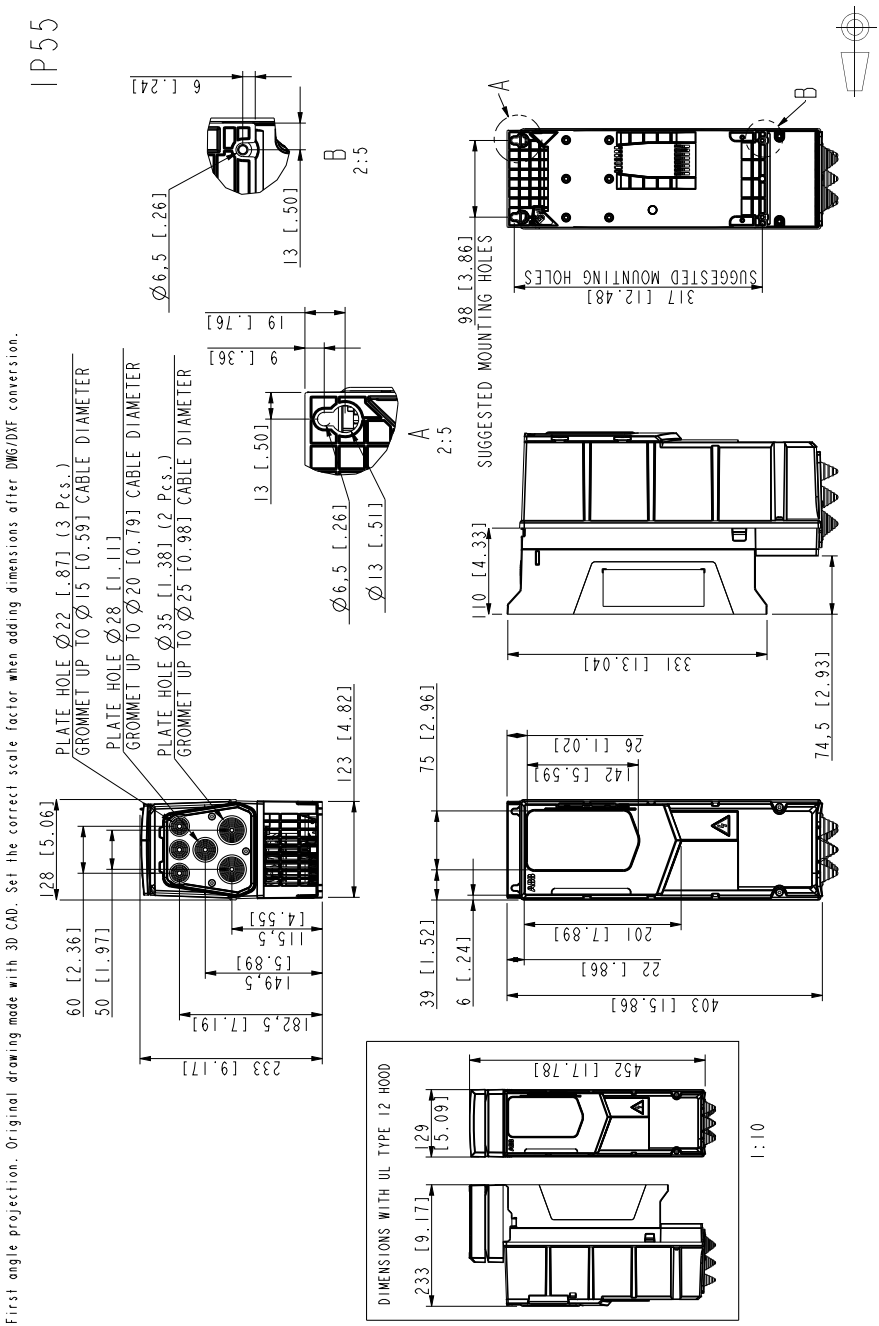
Zawartość tego rozdziału

Ten rozdział zawiera rysunki wymiarowe przemiennika częstotliwości ACS580-01. Wymiary zostały podane w milimetrach i [calach].

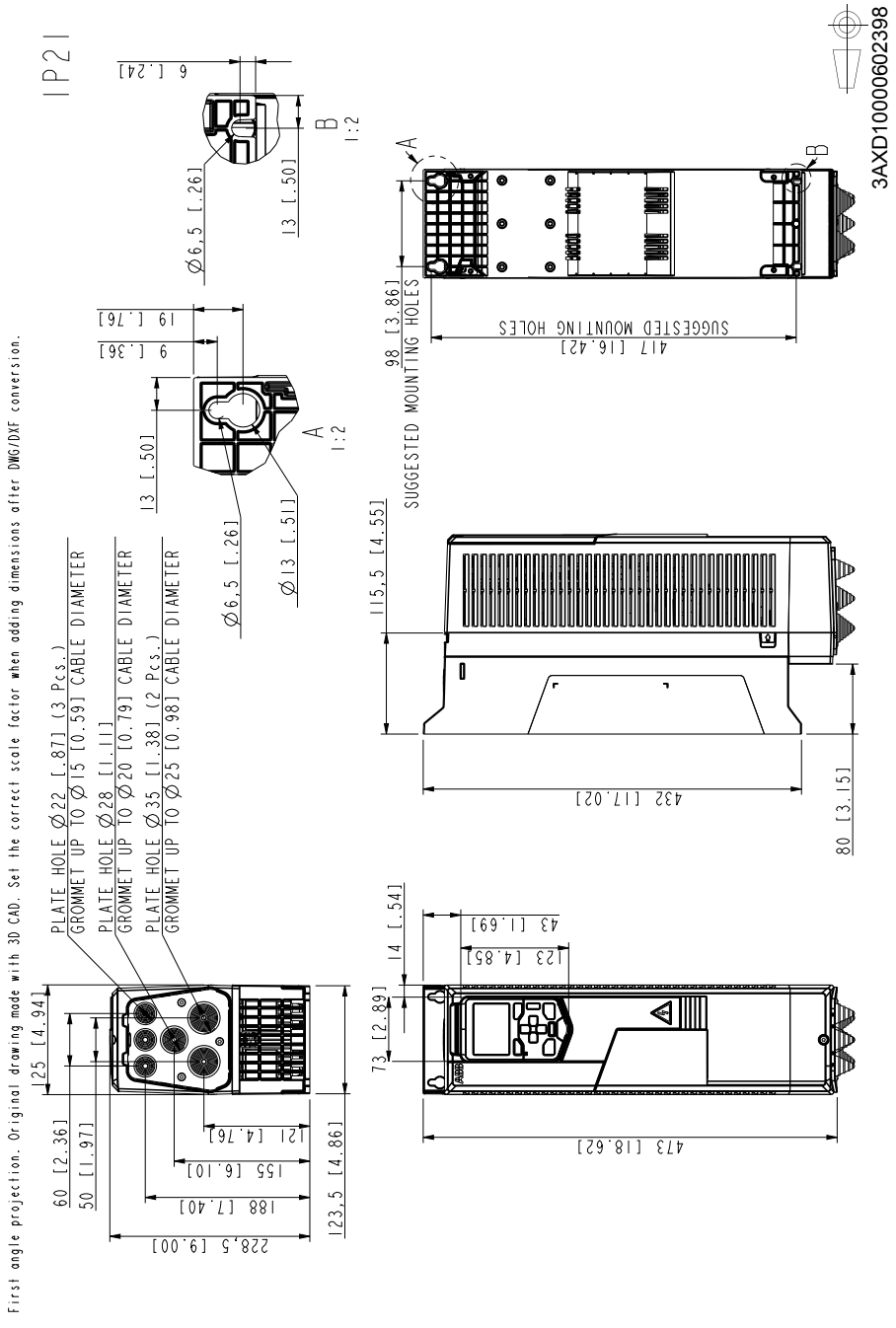
Obudowa R1, IP21 (UL typ 1)



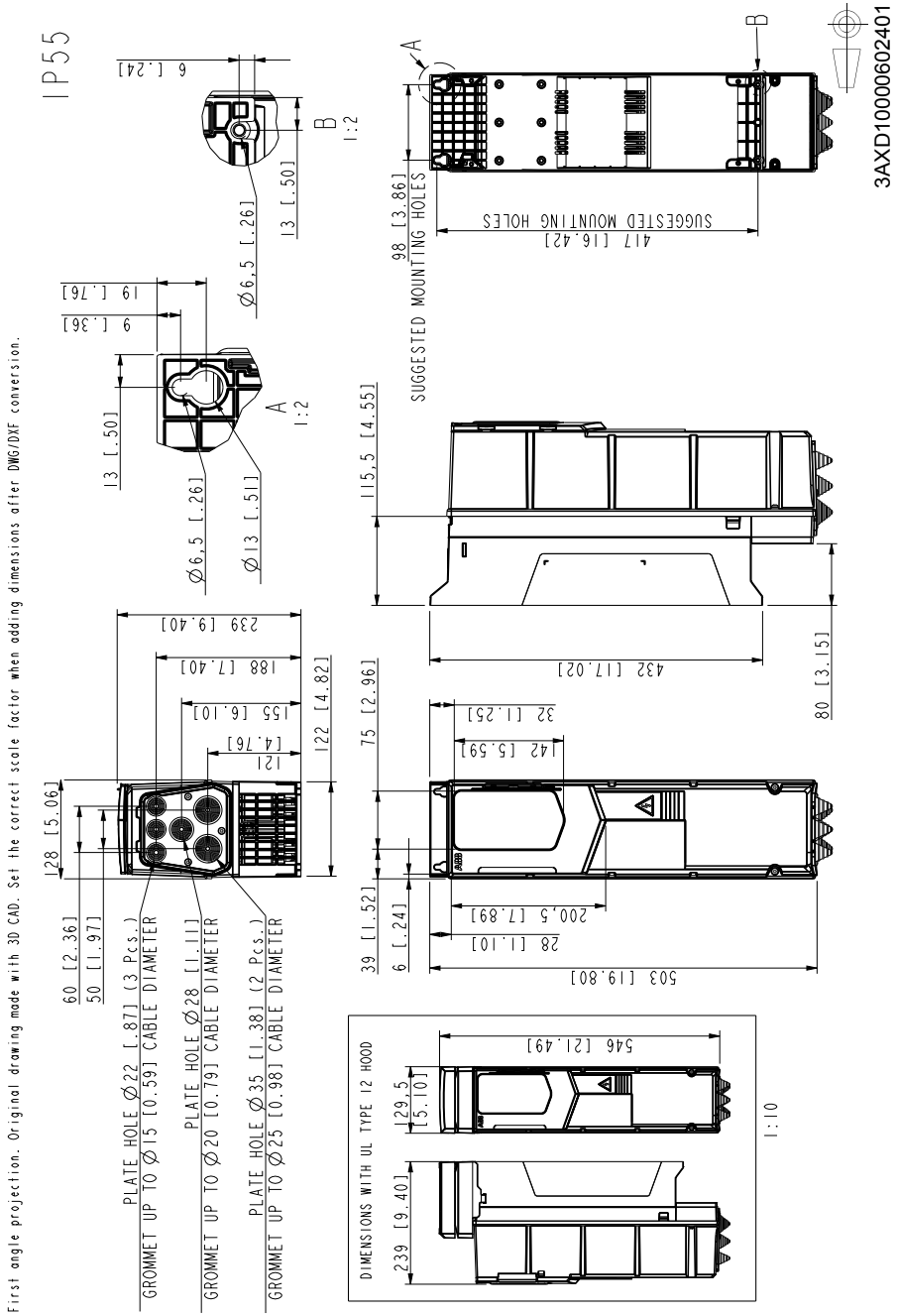
Obudowa R1, IP55 (UL typ 12)



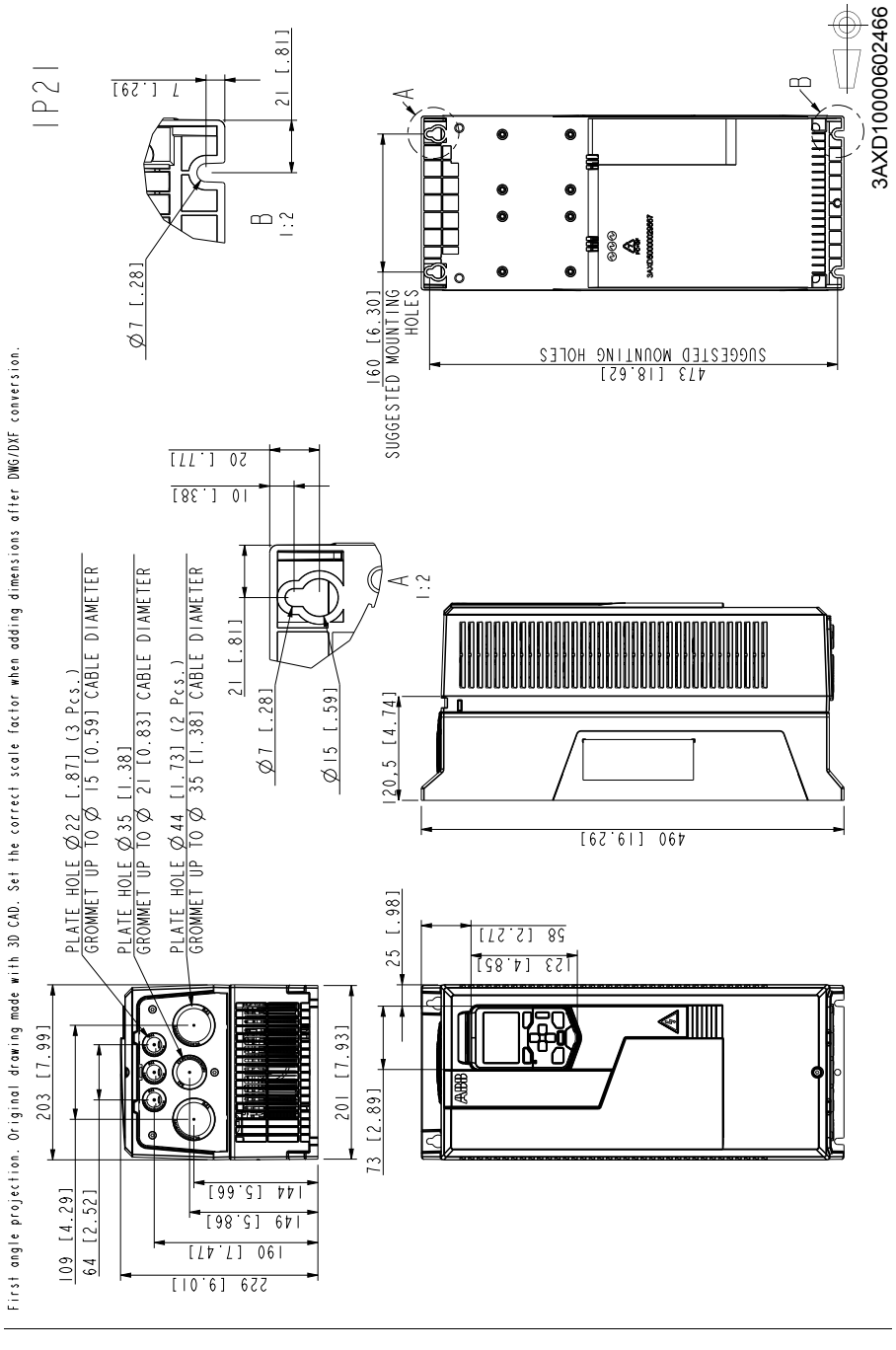
Obudowa R2, IP21 (UL typ 1)



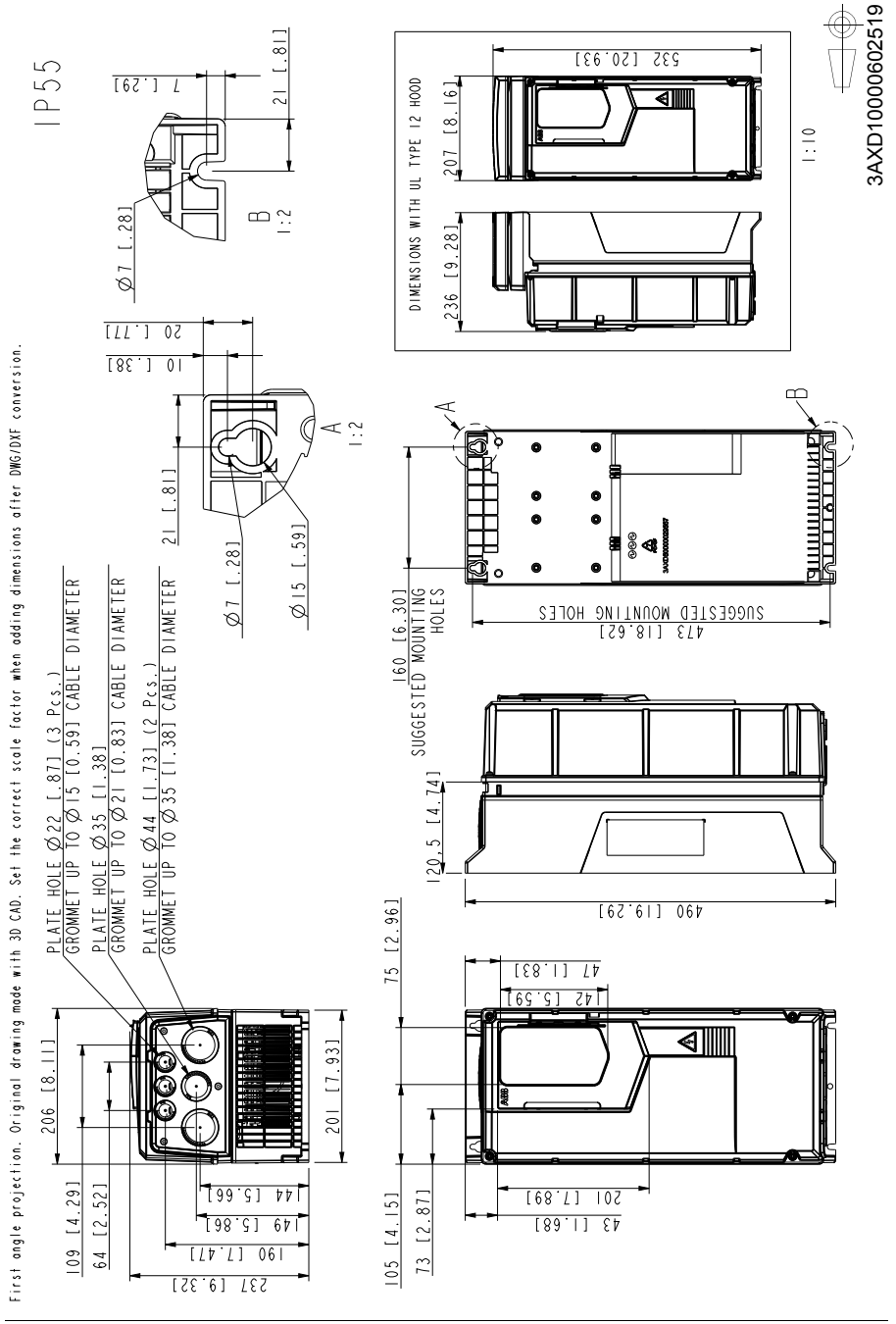
Obudowa R2, IP55 (UL typ 12)



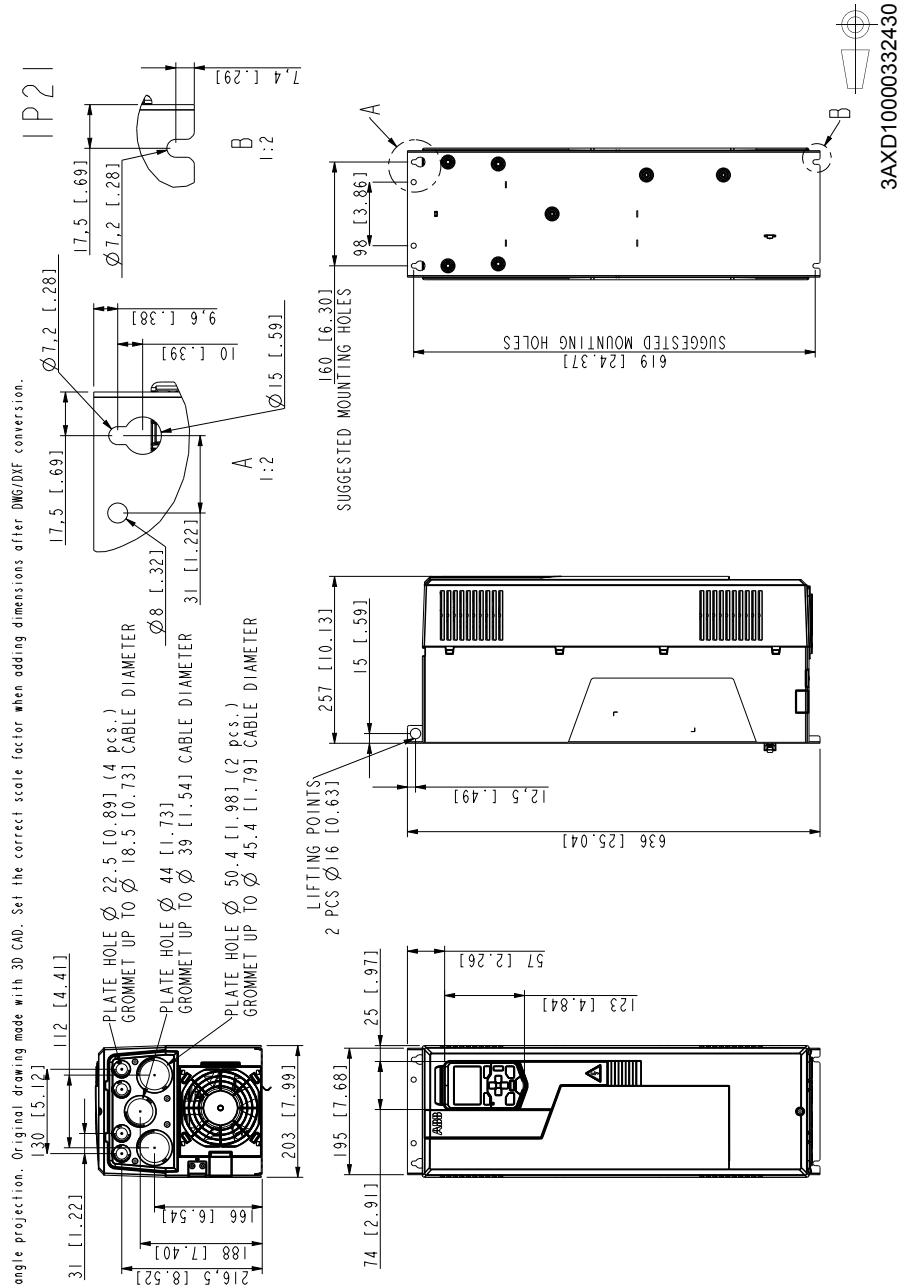
Obudowa R3, IP21 (UL typ 1)



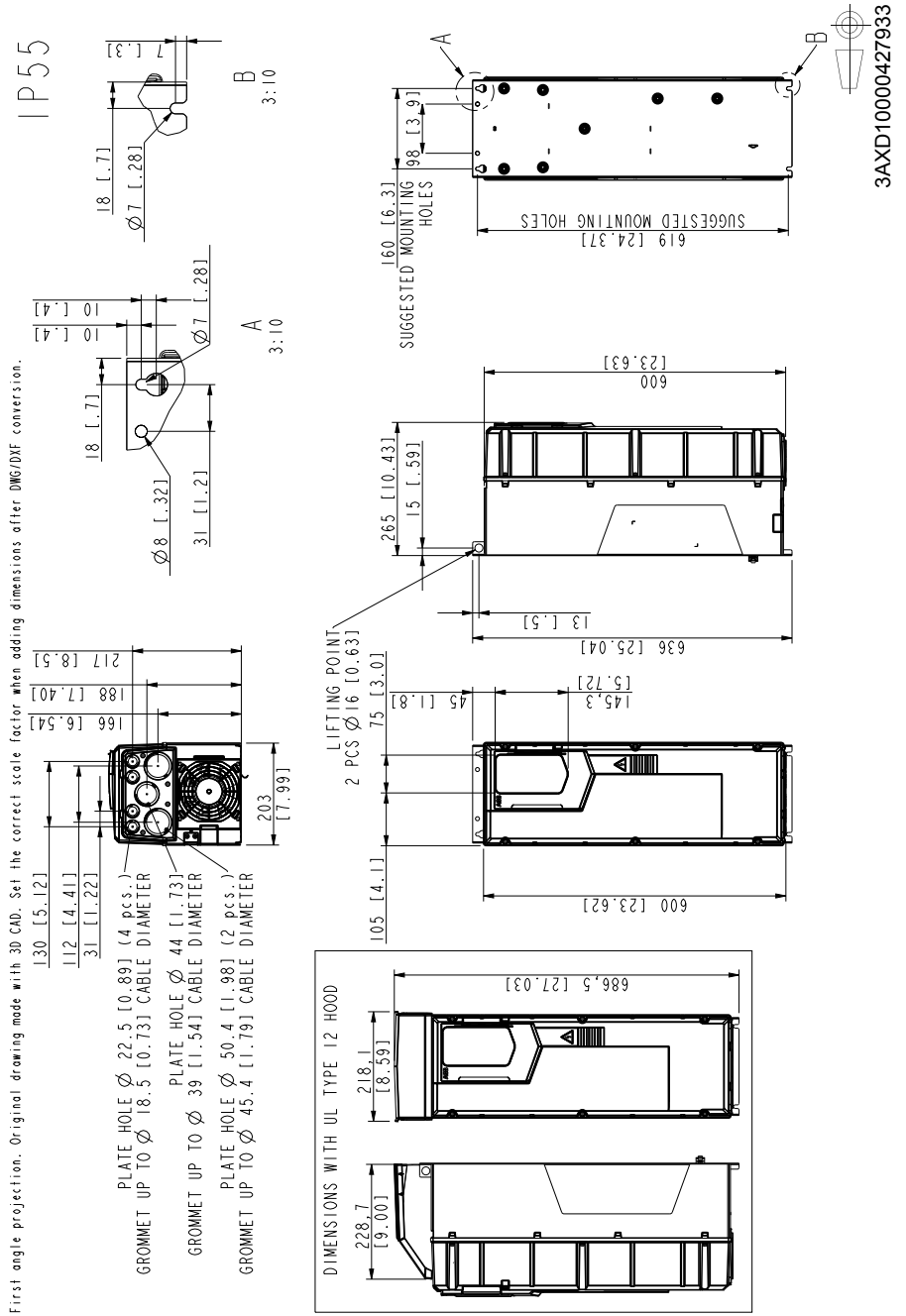
Obudowa R3, IP55 (UL typ 12)



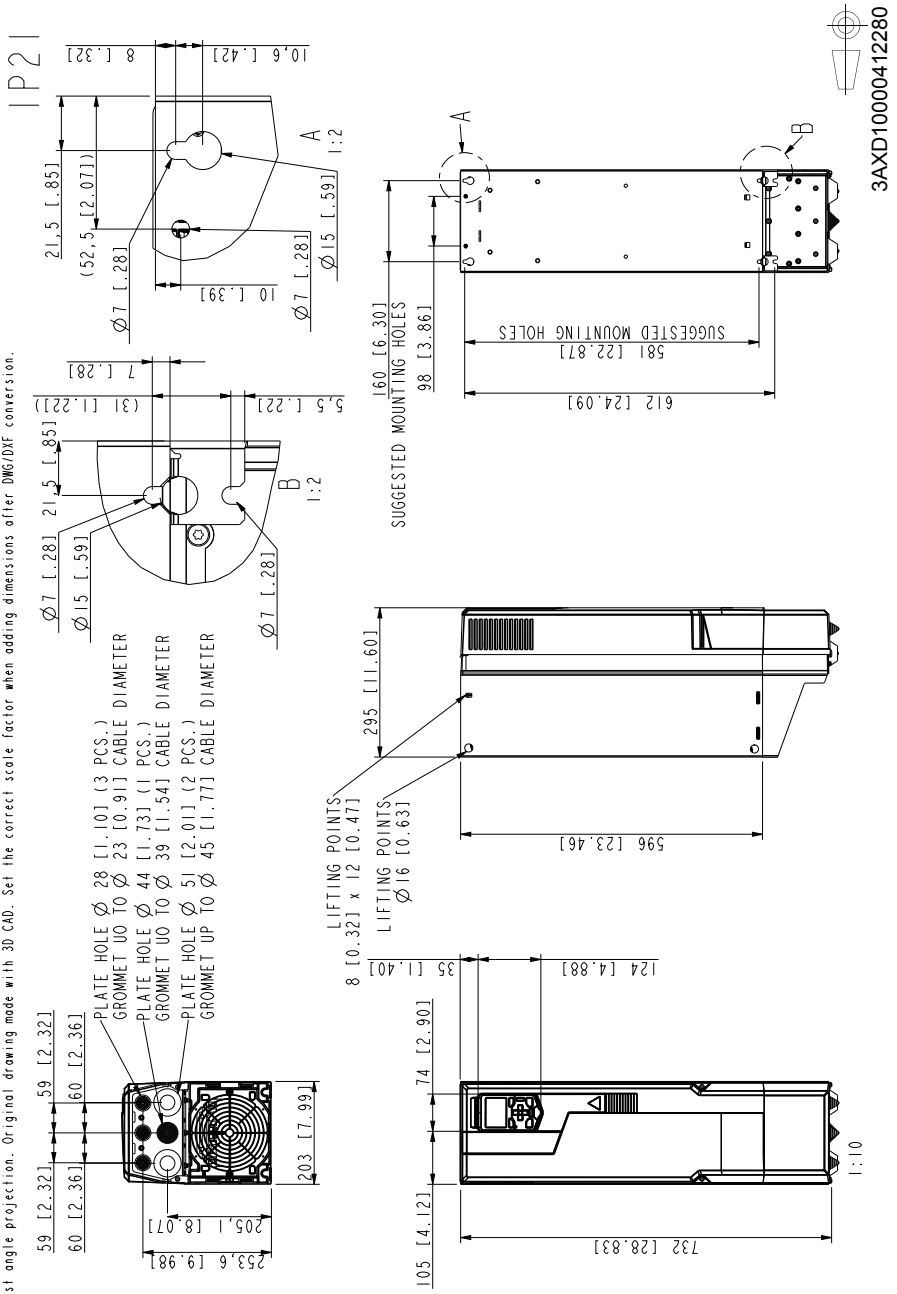
Obudowa R4, IP21 (UL typ 1)



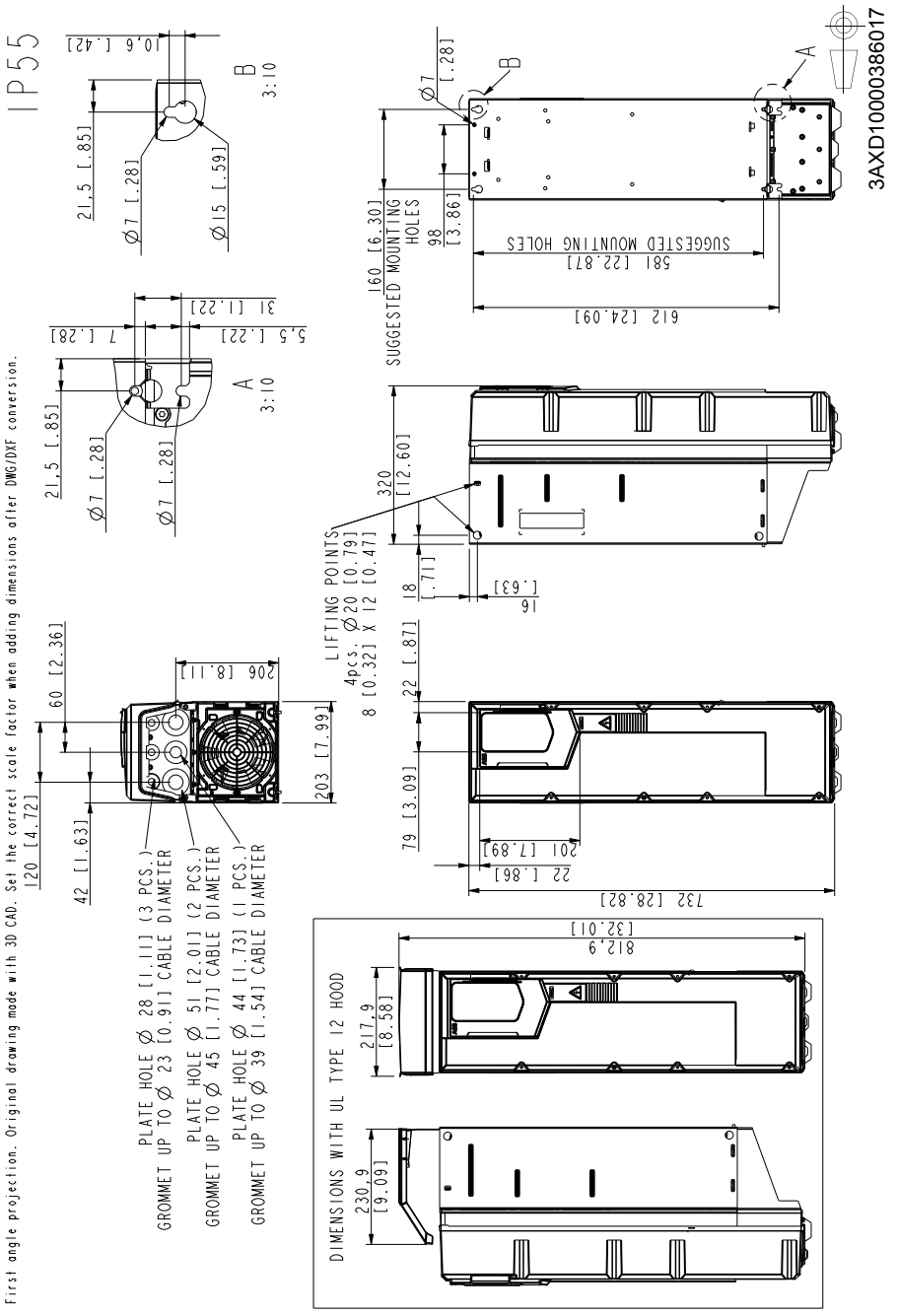
Obudowa R4, IP55 (UL typ 12)



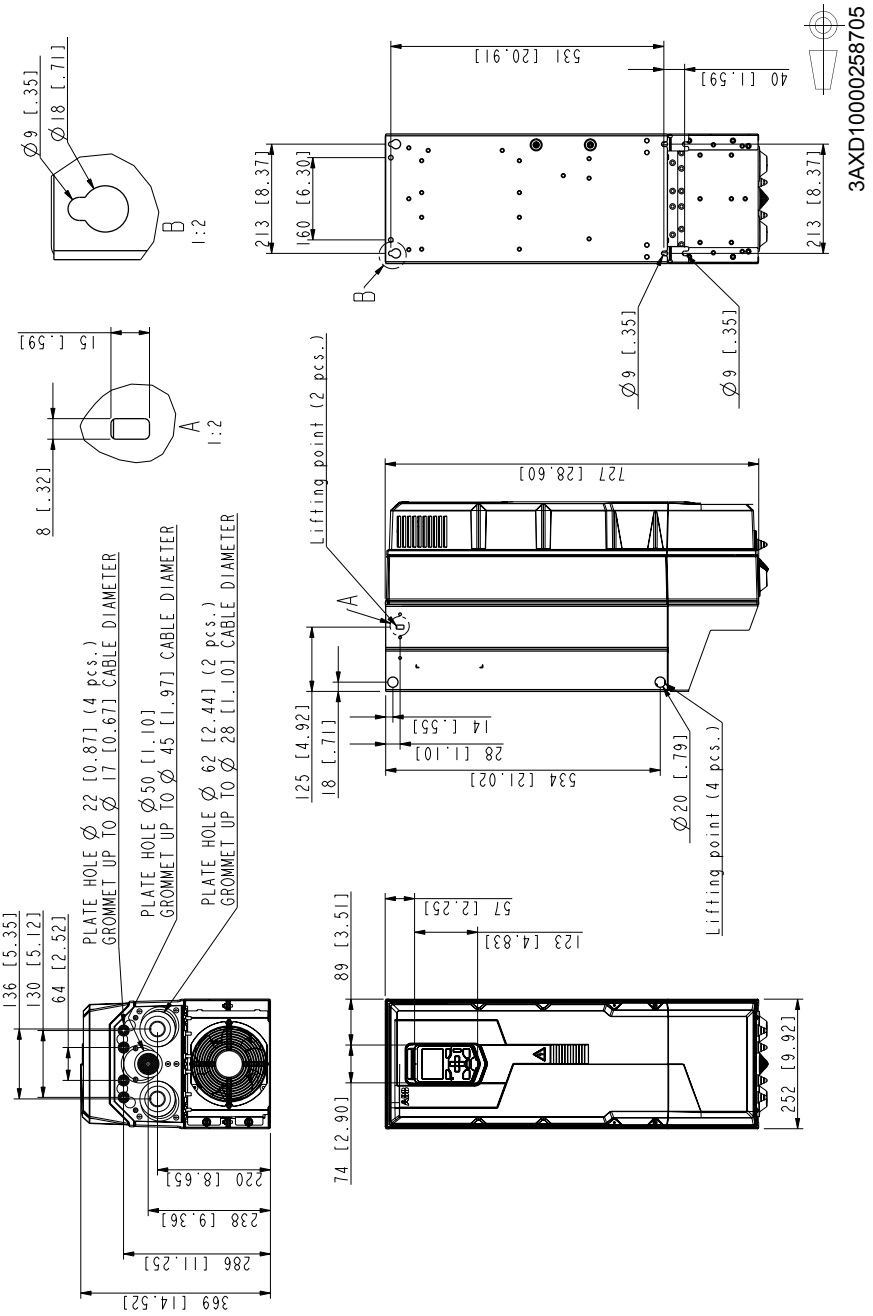
Obudowa R5, IP21 (UL typ 1)



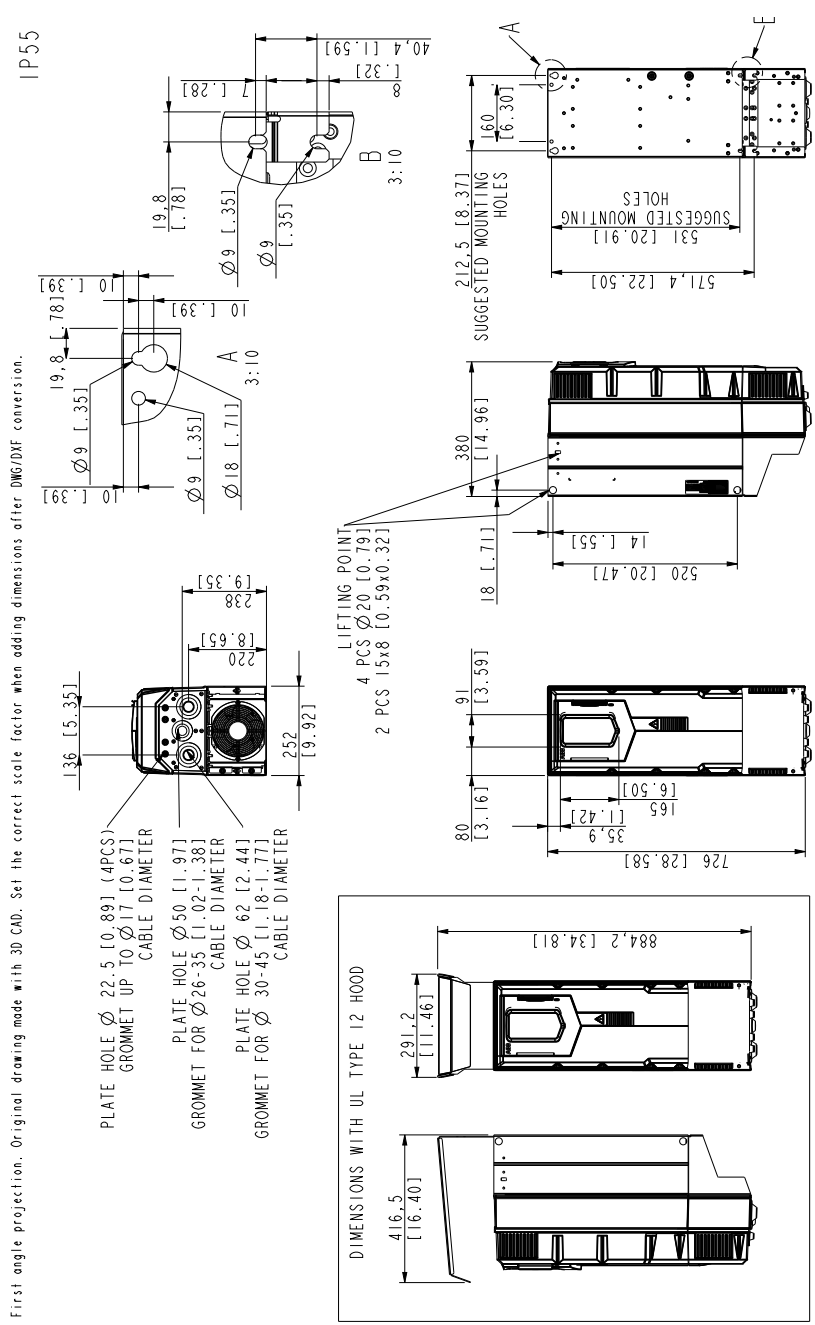
Obudowa R5, IP55 (UL typ 12)



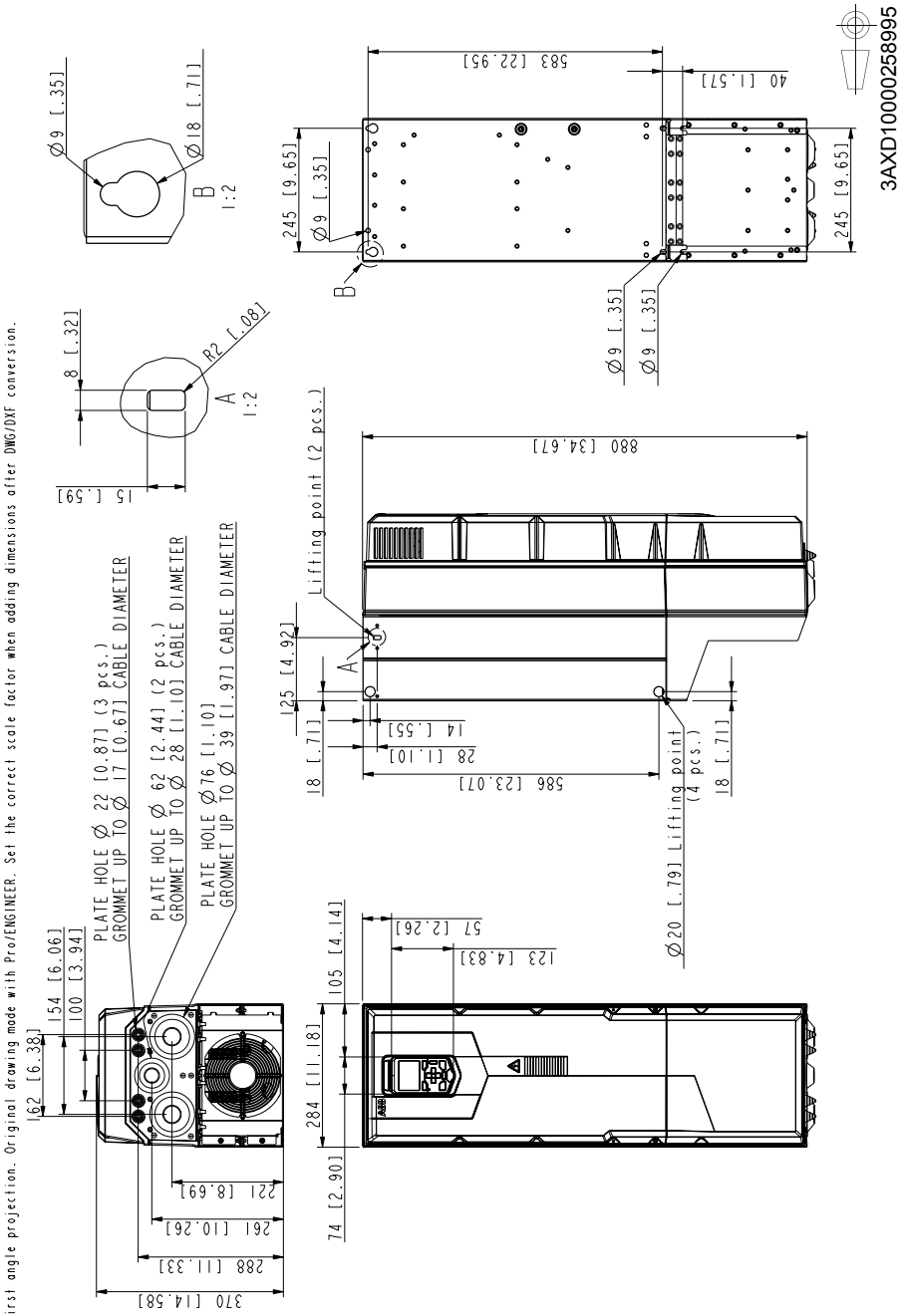
Obudowa R6, IP21 (UL typ 1)



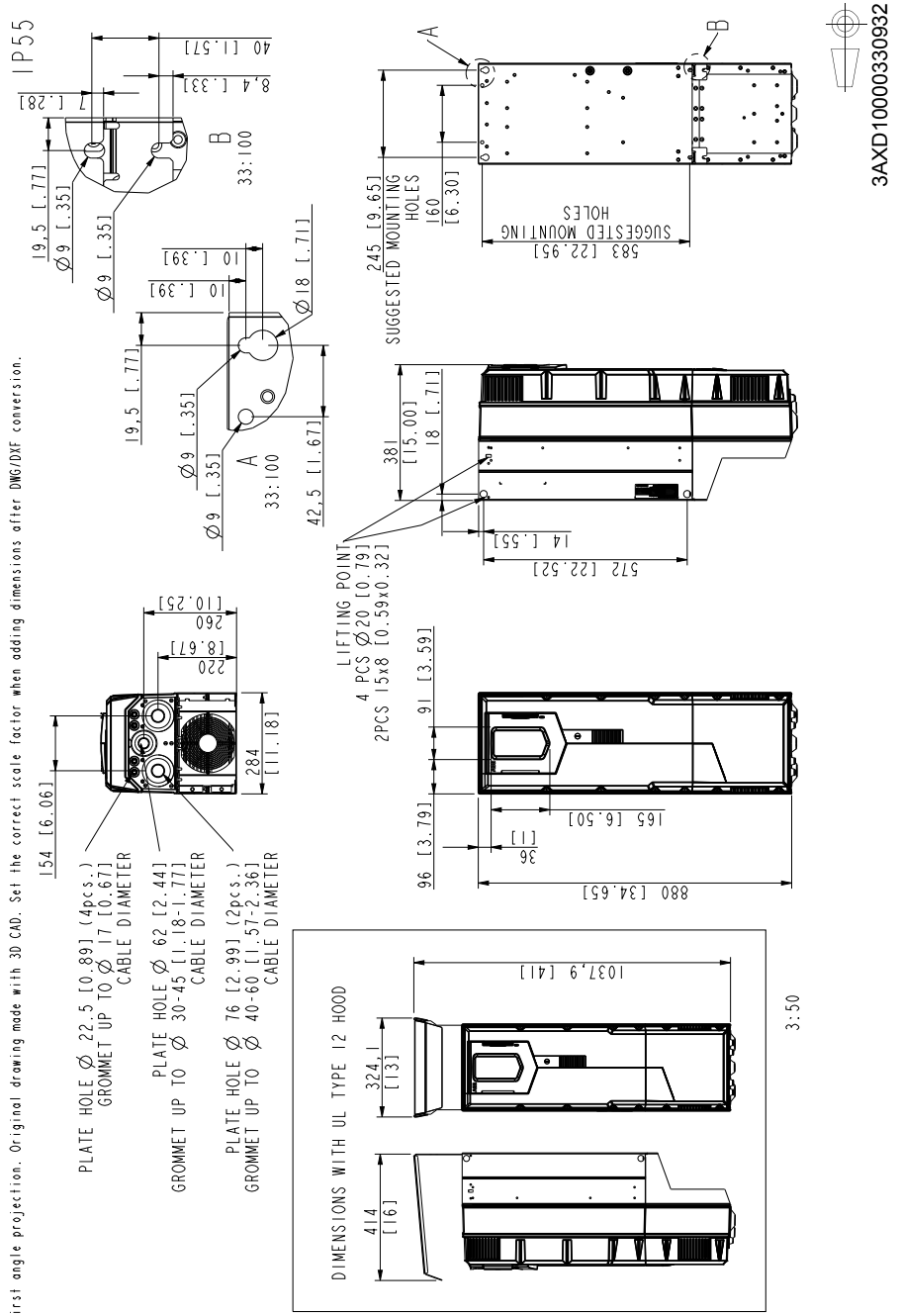
Obudowa R6, IP55 (UL typ 12)



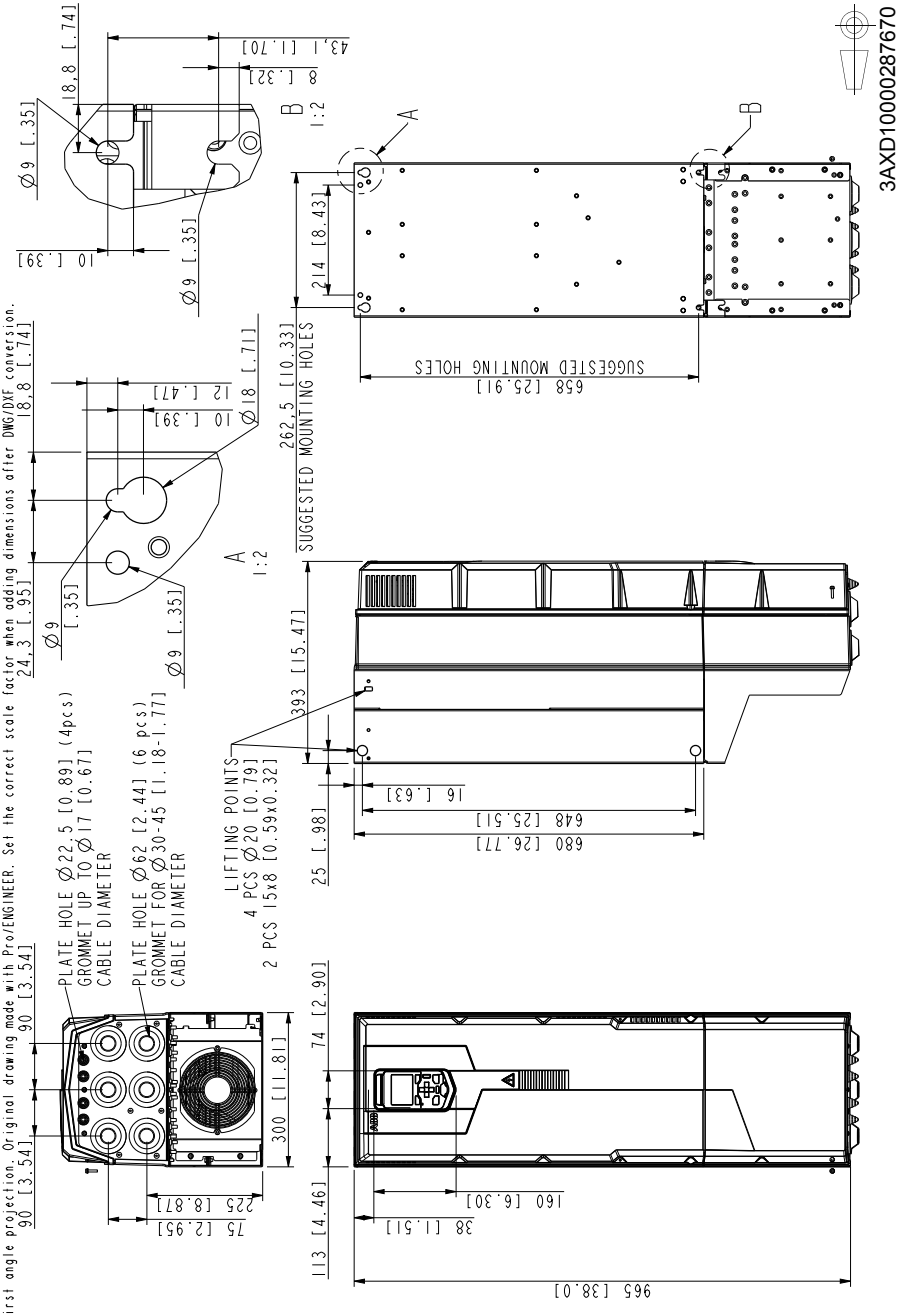
Obudowa R7, IP21 (UL typ 1)



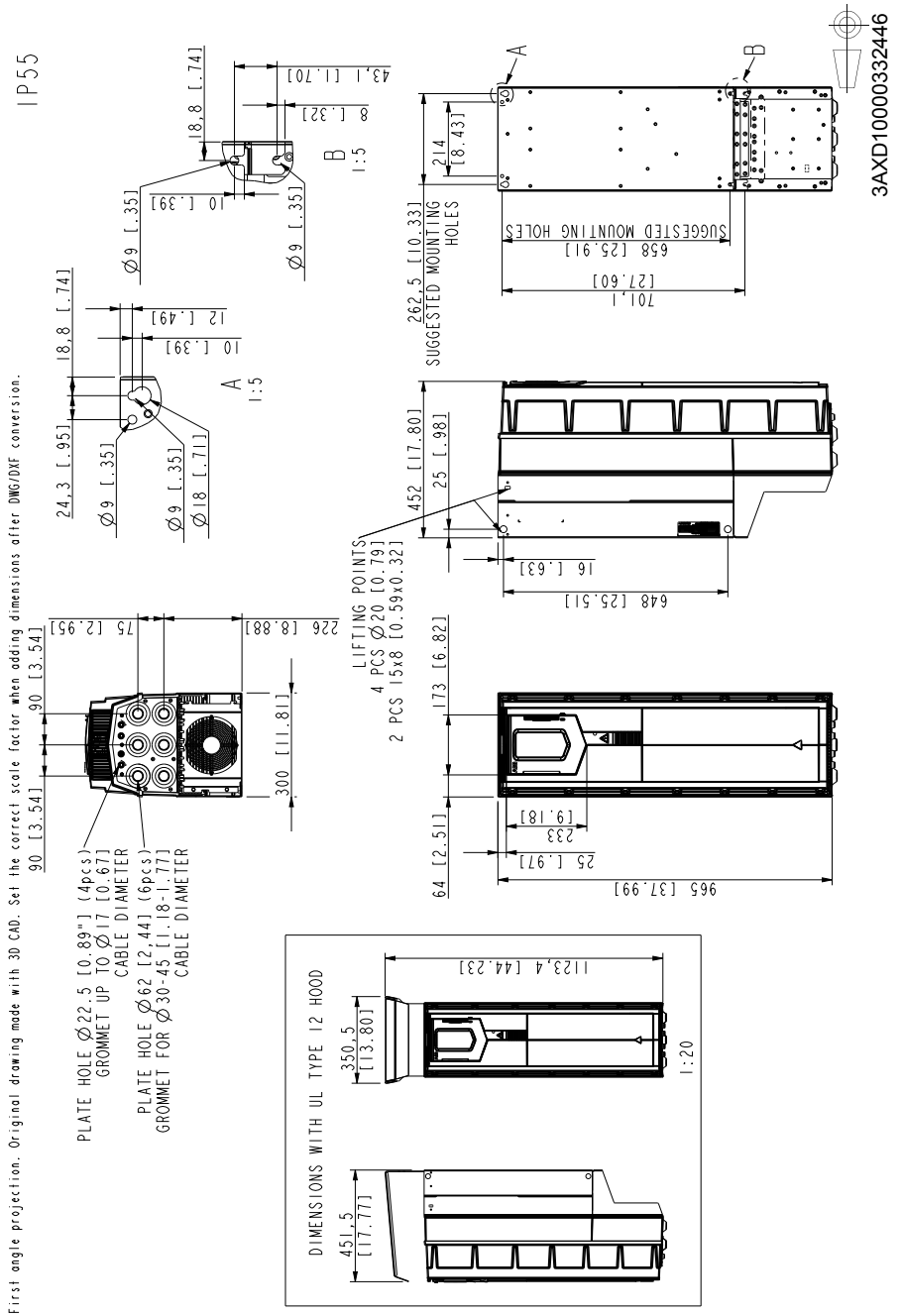
Obudowa R7, IP55 (UL typ 12)



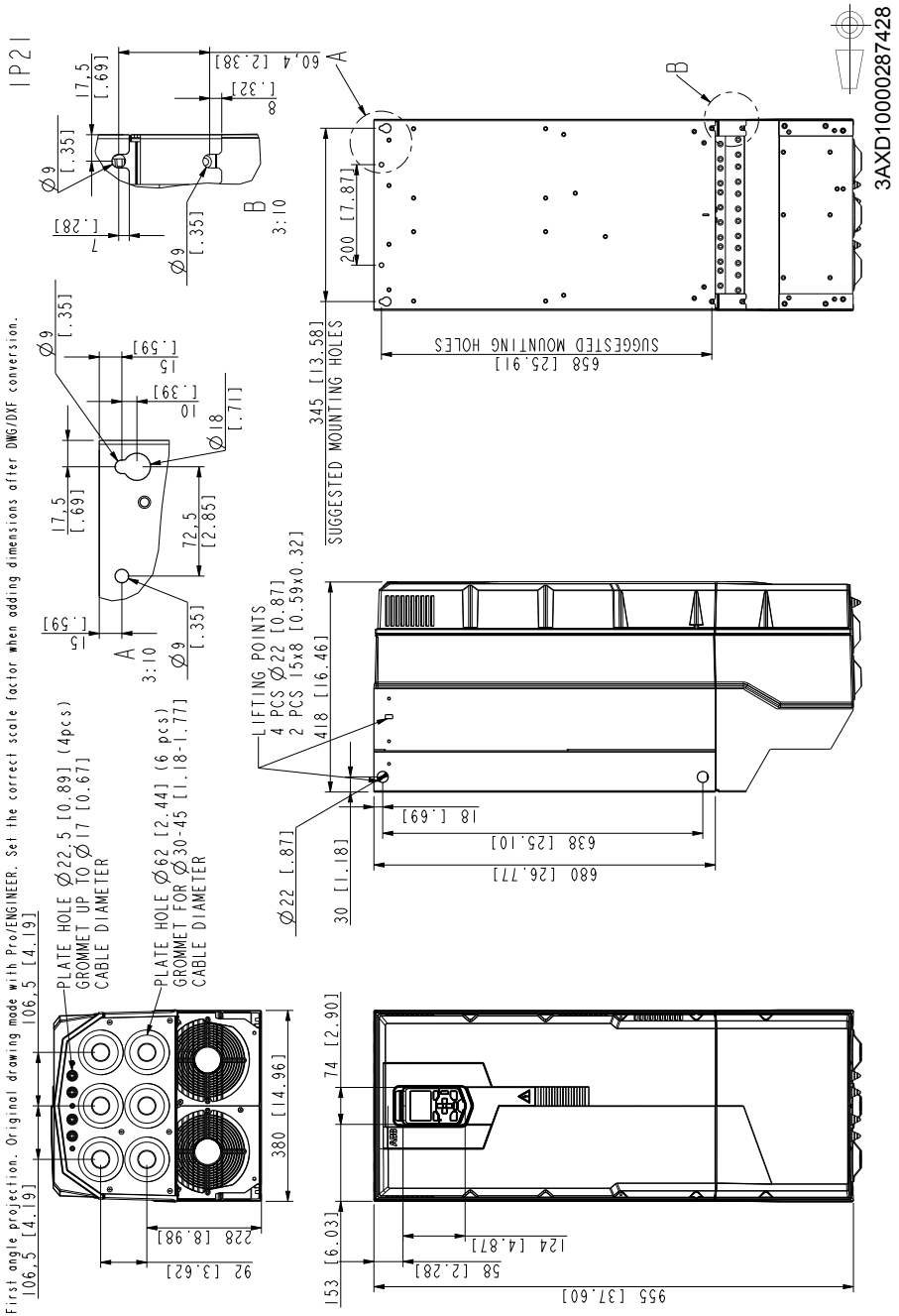
Obudowa R8, IP21 (UL typ 1)



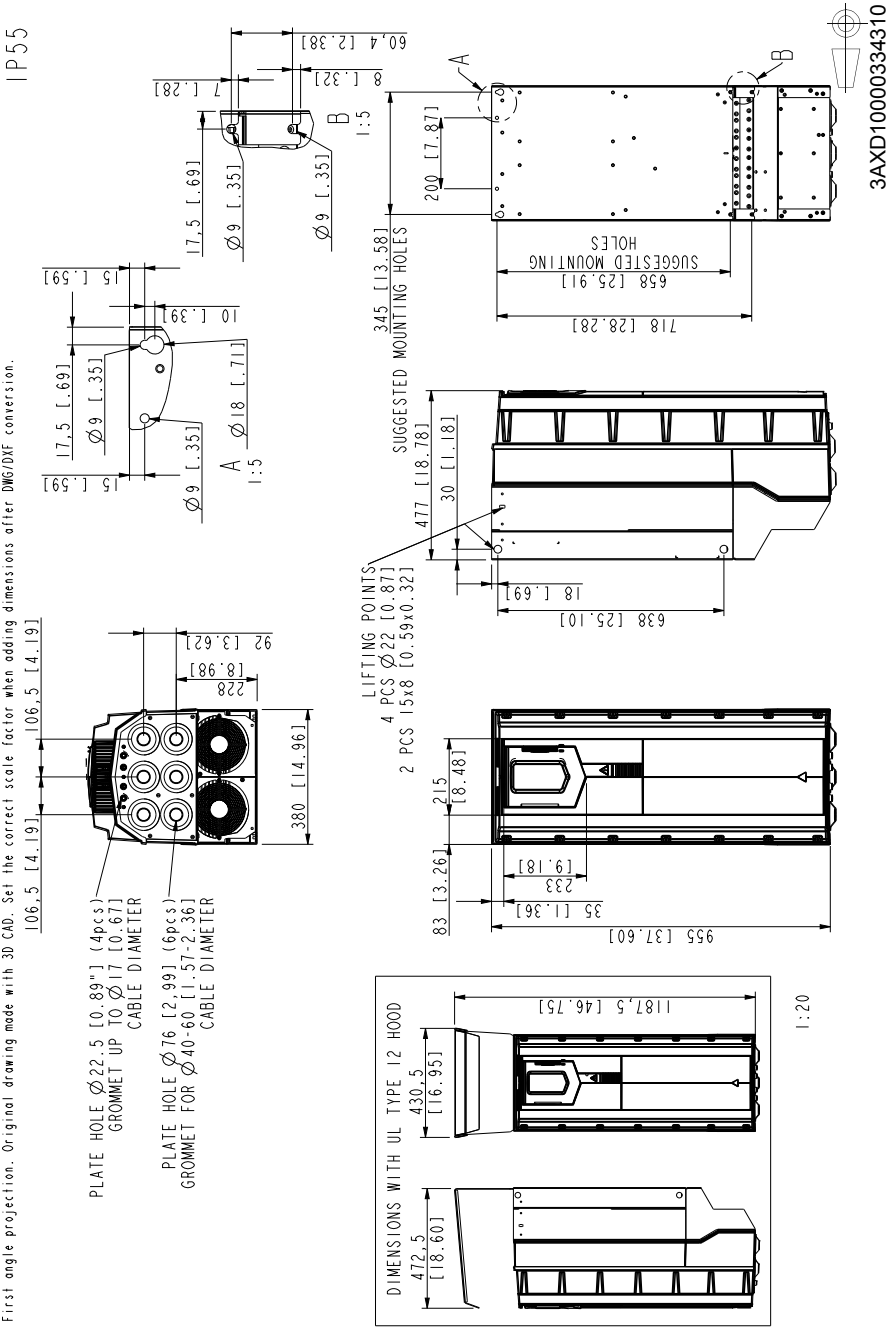
Obudowa R8, IP55 (UL typ 12)



Obudowa R9, IP21 (UL typ 1)



Obudowa R9, IP55 (UL typ 12)



11

Hamowanie rezystorowe

Zawartość tego rozdziału

W tym rozdziale opisano sposób wyboru rezystora hamowania i jego kabli.

Zasada działania i opis sprzętu

Czoper hamowania obsługuje energię generowaną przez zwalniający silnik. Czoper łączy rezystor hamowania z pośrednim obwodem DC, gdy napięcie w obwodzie przekroczy wartość graniczną zdefiniowaną w oprogramowaniu. Energia pochodząca z hamowania jest wytracana w rezystorze, co z kolei obniża napięcie do poziomu, przy którym jest możliwe odłączenie rezystora.

Informacje o wewnętrznych czoperach hamowania i rezystorach dla obudów R1…R3 znajdują się poniżej. Informacje o wewnętrznych czoperach hamowania i rezystorach dla obudów R4…R9 zawiera sekcja *Hamowanie rezystorowe, obudowy R4…R9* na str. *232*.

Hamowanie rezystorowe, obudowy R1…R3

Planowanie układu hamowania

Wybieranie rezystora hamowania

Obudowy R1…R3 są standardowo wyposażone we wbudowany czoper hamowania. Rezystor hamowania jest wybierany przy użyciu tabeli i równań przedstawionych w tej sekcji.

1. Określić maksymalną moc hamowania P_{Rmax} dla aplikacji. Wartość P_{Rmax} musi być mniejsza niż wartość P_{BRmax} podana dla użytego typu przemiennika częstotliwości w tabeli na str. 227.
2. Obliczyć rezystancję R przy użyciu równania 1.
3. Obliczyć energię E_{Rpulse} przy użyciu równania 2.
4. Wybrać rezystor tak, aby zostały spełnione następujące warunki:
   - Moc znamionowa rezystora musi być większa lub równa wartości P_{Rmax}.
   - Rezystancja R musi mieścić się między wartością R_{min} i R_{max} podaną w tabeli dla użytego typu przemiennika częstotliwości.
   - Rezystor musi mieć możliwość rozpraszania energii E_{Rpulse} podczas cyklu hamowania T.

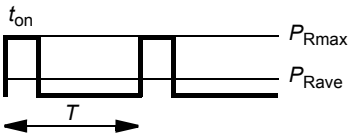
Równania wyboru rezystora:

Równanie 1. U_N = 400 V: $R = \frac{450000}{P_{Rmax}}$

U_N = 480 V: $R = \frac{615000}{P_{Rmax}}$

Równanie 2. $E_{Rpulse} = P_{Rmax} \; t_{on}$

Równanie 3. $P_{Rave} = P_{Rmax} \frac{t_{on}}{T}$



Konwersja: 1 KM = 746 W.

gdzie

R = obliczona wartość rezystora hamowania (Ω). Należy się upewnić, że: $R_{min} < R < R_{mxx}$.
P_{Rmax} = maksymalna moc podczas cyklu hamowania (W)
P_{Rave} = średnia moc podczas cyklu hamowania (W)
E_{Rpulse} = energia przewodzona do rezystora podczas pojedynczego impulsu hamowania (J)
t_{on} = długość impulsu hamowania (s)
T = długość cyklu hamowania (s).

W poniższej tabeli przedstawiono referencyjne typy rezystorów dla maksymalnej mocy hamowania.

Typ ACS580 -01-	R_{min}	R_{max}	P_{BRmax}		Referencyjne typy rezystorów
	Ω	Ω	kW	KM	Danotherm
Trójfazowe U_N = 400 lub 480 V (380…415 V, 440…480 V)					
02A7-4	52	864	0,6	0,8	CBH 360 C T 406 210R
03A4-4	52	582	0,9	1,2	CBH 360 C T 406 210R
04A1-4	52	392	1,4	1,9	CBH 360 C T 406 210R
05A7-4	52	279	2,0	2,7	CBH 360 C T 406 210R
07A3-4	52	191	2,9	3,9	CBR-V 330 D T 406 78R UL
09A5-4	52	140	3,9	5,2	CBR-V 330 D T 406 78R UL
12A7-4	52	104	5,3	7,1	CBR-V 330 D T 406 78R UL
018A-4	31	75	7,3	9,8	CBR-V 560 D HT 406 39R UL
026A-4	22	52	10	13,6	CBR-V 560 D HT 406 39R UL
033A-4	16	37	15	20,1	CBT-H 560 D HT 406 19R
039A-4	10	27	20	26,8	CBT-H 760 D HT 406 16R
046A-4	10	22	25	33,5	CBT-H 760 D HT 406 16R

3AXD10000395897.xls E

Symbole

R_{min} = minimalny dozwolony rezystor hamowania, który można podłączyć do czopera hamowania

R_{max} = maksymalny dozwolony rezystor hamowania zezwalający na wartość P_{BRmax}

P_{BRmax} = maksymalna zdolność hamowania przemiennika częstotliwości, musi przekraczać żądaną moc hamowania.

OSTRZEŻENIE! Nie należy używać rezystora hamowania o rezystancji poniżej wartości minimalnej określonej dla konkretnego przemiennika częstotliwości. Przemiennik częstotliwości i czoper wewnętrzny nie są w stanie poradzić sobie z przetężeniem spowodowanym przez zastosowanie zbyt niskiej rezystancji.

Dobór kabli rezystora hamowania i ich kierowanie

Należy użyć kabla ekranowanego o rozmiarze przewodu określonym w sekcji *Charakterystyka zacisków i przepustów kabli zasilania* na str. *178*.

Minimalizacja zakłóceń elektromagnetycznych

Realizacja poniższych wskazówek pozwoli zminimalizować zakłócenia elektromagnetyczne powodowane szybkimi zmianami prądu w kablach rezystora:

- Kable należy ułożyć z daleka od innych kabli.
- Unikać układania kabla równolegle do innych kabli na dłuższym odcinku. Minimalna odległość między równolegle poprowadzonymi kablami powinna wynosić 0,3 metra.
- Kable należy krzyżować ze sobą pod kątem prostym.
- Aby zminimalizować emitowane promieniowanie oraz obciążenie półprzewodników mocy IGBT czopera, kabel powinien być możliwie krótki. Wraz z długością kabla rośnie ilość emitowanego promieniowania, wartość obciążenia indukcyjnego oraz wysokość pików napięcia w półprzewodnikach IGBT czopera hamowania.

Maksymalna długość kabla

Maksymalna długość kabli rezystora wynosi 10 m (33 stopy).

Zgodność EMC po zakończeniu montażu

Uwaga: Firma ABB nie weryfikowała, czy wymagania EMC są spełniane przy zewnętrznych, wybranych przez użytkownika rezystorach i kablach obwodu hamowania. Zgodność EMC po zakończeniu montażu musi zostać określona przez klienta.

Umieszczanie rezystorów hamowania

Rezystory należy zainstalować poza przemiennikiem częstotliwości w miejscu zapewniającym odpowiednie chłodzenie.

Chłodzenie rezystora należy zaplanować tak, aby:

- nie występowało ryzyko przegrzania rezystora ani pobliskich materiałów,
- temperatura pomieszczenia z rezystorem nie przekraczała dozwolonej wartości maksymalnej.

Do rezystora należy doprowadzić chłodne powietrze lub chłodną wodę zgodnie z instrukcjami producenta rezystora.

OSTRZEŻENIE! Materiał znajdujący się w pobliżu rezystora hamowania musi być niepalny. Temperatura powierzchniowa rezystora jest wysoka. Powietrze wypływające z niego ma temperaturę wynoszącą setki stopni Celsjusza. Jeśli wyrzutnie powietrza zostaną podłączone do wentylacji, należy upewnić się, czy materiał, z którego została wykonana, jest odporny na wysokie temperatury. Należy zabezpieczyć rezystor przed kontaktem fizycznym.

Ochrona systemu w przypadku błędów obwodu hamowania

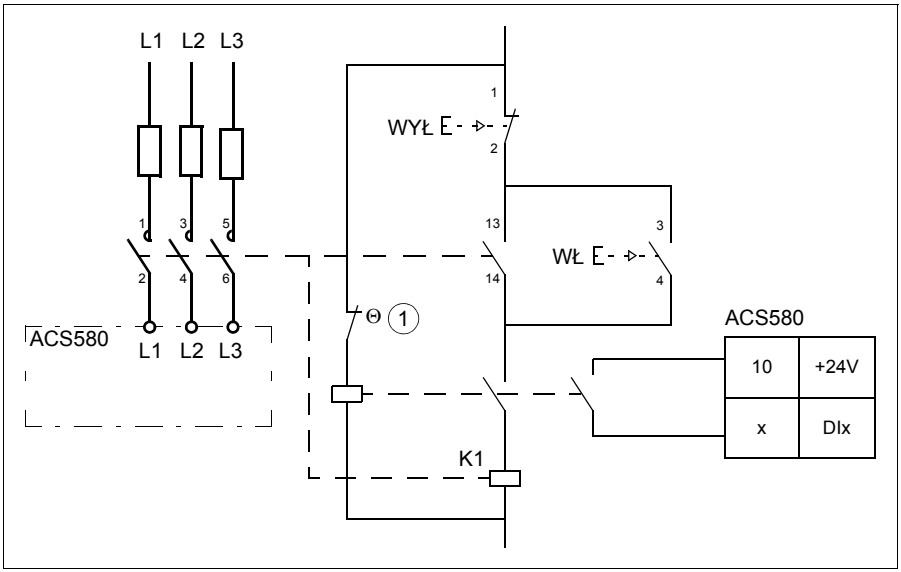
Ochrona systemu w przypadku zwarć kabla i rezystora hamowania

Kabel rezystora, jeśli jest identyczny z kablem zasilania przemiennika, jest chroniony przez bezpieczniki wejściowe.

Ochrona systemu przed przeciążeniem termicznym

Ze względów bezpieczeństwa zdecydowanie należy wyposażyć przemiennik częstotliwości w stycznik główny. Należy go okablować tak, aby otwierał się po przegrzaniu rezystora. Jest to bardzo istotne z punktu widzenia bezpieczeństwa, ponieważ w przeciwnym razie przemiennik częstotliwości nie będzie w stanie przerwać zasilania, jeśli po wystąpieniu awarii czoper będzie w stanie przewodzenia. Poniżej został pokazany przykładowy schemat okablowania. Zalecamy używanie rezystorów wyposażonych w przełącznik termiczny (1) wewnątrz zespołu rezystora. Przełącznik ten wskazuje na zbyt wysoką temperaturę i przeciążenie.

Zaleca się również połączenie przełącznika termicznego z wejściem cyfrowym przemiennika częstotliwości.



Montaż mechaniczny

Wszystkie rezystory hamowania muszą zostać zainstalowane poza przemiennikiem częstotliwości. Należy przestrzegać instrukcji producenta rezystora.

Montaż elektryczny

Sprawdzanie izolacji zespołu

Należy postępować zgodnie z instrukcjami zawartymi w sekcji *Zespół rezystora hamowania dla obudów R1…R3* na str. *91*.

Schemat podłączania

Patrz sekcja *Schemat połączeń* na str. *96*.

Procedura podłączania

Patrz sekcja *Listwa uziemiająca*, str. *102*.

Wyłącznik termiczny rezystora hamowania należy podłączyć zgodnie z opisem w sekcji *Ochrona systemu przed przeciążeniem termicznym* na str. *229*.

Uruchamianie

Uwaga: Przy pierwszym użyciu rezystora hamowania znajdujący się w nim olej ochronny ulega spaleniu. Należy upewnić się, że przepływ powietrza jest wystarczający.

Należy ustawić następujące parametry:

1. Wyłączyć sterowanie przepięciami w przemienniku częstotliwości za pomocą parametru 30.30 Sterowanie przepięciem.
2. Ustawić źródło parametru 31.01 Źródło zdarzenia zewn. 1 na wejście cyfrowe, do którego jest podłączony przełącznik termiczny rezystora hamowania.
3. Ustawić parametr 31.02 Typ zdarzenia zewn. 1 na Błąd.
4. Włączyć czoper hamowania przy użyciu parametru 43.06 Czoper hamowania wł. Jeśli zostanie wybrana opcja **Wł. z modelem termicznym**, należy także ustawić parametry ochrony rezystora hamowania przed przeciążeniem **43.08** i **43.09** zgodnie z określoną aplikacją.
5. Sprawdzić wartość rezystancji w parametrze 43.10 Rezystancja rezystora.

Po wybraniu tych ustawień parametrów przemiennik częstotliwości będzie generował błędy oraz powodował zwalnianie wybiegiem do zatrzymania w przypadku zbyt wysokiej temperatury rezystora hamowania.

OSTRZEŻENIE! Jeśli przemiennik częstotliwości jest wyposażony w czoper hamowania, ale czoper nie jest aktywowany w ustawieniach parametrów, wewnętrzne zabezpieczenie termiczne przemiennika częstotliwości przed przegrzaniem rezystora nie jest używane. W takiej sytuacji należy odłączyć rezystor hamowania.

Hamowanie rezystorowe, obudowy R4…R9

Planowanie układu hamowania

Obudowy R4…R9 wymagają użycia zewnętrznych czoperów i rezystorów hamowania. W poniższej tabeli przedstawiono odpowiednie czopery i rezystory.

Więcej informacji znajduje się w dokumentach *NBRA-6xx Braking Choppers Installation and start-up guide* (3AFY58920541 [j. ang.]) oraz *ACS-BRK Brake Units Installation and start-up guide* (3AFY61514309 [j. ang.]).

Typ ACS580-01	Czoper hamowania	R_{min}	R_{max}	P_{BRmax}		Referencyjne typy rezystorów 1)
		Ω	Ω	kW	KM	
Trójfazowe U_N = 400 lub 480 V (380…415 V, 440…480 V)						
062A-4	ACS-BRK-D	7,8	18,1	30	40,2	Wbudowany z czoperem hamowania
073A-4	ACS-BRK-D	7,8	13,1	42	56,3	Wbudowany z czoperem hamowania
088A-4	ACS-BRK-D	7,8	10,7	51	68,4	Wbudowany z czoperem hamowania
106A-4	NBRA-658	1,3	8,7	63	84,5	SAFUR125F500
145A-4	NBRA-658	1,3	7,1	77	103,2	SAFUR125F500
169A-4	NBRA-658	1,3	5,2	105	140,8	SAFUR200F500
206A-4	NBRA-658	1,3	4,3	126	168,9	SAFUR200F500
246A-4	NBRA-658	1,3	3,5	156	209,1	2xSAFUR125F500
293A-4	NBRA-658	1,3	2,9	187	250,7	2xSAFUR210F575
363A-4	NBRA-659	0,7	2,4	227	304,3	2xSAFUR200F500
430A-4	NBRA-659	0,7	1,9	284	380,7	2xSAFUR200F500

[1] Można użyć innych rezystorów, o ile spełnione zostaną wartości minimalnej rezystancji i wymaganej mocy.

3AXD10000395897.xls E

Symbole

R_{min} = minimalny dozwolony rezystor hamowania, który można podłączyć do czopera hamowania

R_{max} = maksymalny dozwolony rezystor hamowania zezwalający na wartość P_{BRmax}

P_{BRmax} = maksymalna zdolność hamowania przemiennika częstotliwości, musi przekraczać żądaną moc hamowania.

12

Funkcja bezpiecznego wyłączania momentu (STO)

Zawartość tego rozdziału

W tym rozdziale opisano funkcję bezpiecznego wyłączania momentu (STO) przemiennika częstotliwości oraz zawarto informacje o sposobie jej użycia.

Opis

Funkcja bezpiecznego wyłączania momentu może być używana na przykład do zbudowania obwodów zabezpieczających lub nadzorujących, które zatrzymują przemiennik częstotliwości w przypadku niebezpieczeństwa (np. obwód awaryjnego zatrzymania). Innym możliwym zastosowaniem jest przełącznik zapobiegający nieoczekiwanemu uruchomieniu, który umożliwia wykonywanie krótkich czynności konserwacyjnych, jak np. czyszczenie lub pracę na elementach nieelektrycznych maszyny bez wyłączania zasilania przemiennika częstotliwości.

Uwaga: Funkcja bezpiecznego wyłączania momentu nie powoduje odłączenia napięcia od przemiennika częstotliwości. Należy zapoznać się z ostrzeżeniem na str. *243*.

Po aktywowaniu funkcja bezpiecznego wyłączania momentu wyłącza napięcie sterowania półprzewodnikami mocy w obszarze wyjściowym przemiennika częstotliwości (poz. A na schemacie na str. *235*). Przemiennik częstotliwości nie generuje wtedy momentu wymaganego do obrócenia silnika. Jeśli w chwili włączenia funkcji bezpiecznego wyłączania momentu silnik działa, zwalnia wybiegiem do zatrzymania.

Funkcja bezpiecznego wyłączania momentu ma architekturę redundantną, czyli oba kanały muszą być używane we wdrożeniu funkcji bezpieczeństwa. Dane dotyczące bezpieczeństwa podane w niniejszym dokumencie są obliczane dla redundantnej konfiguracji i nie są poprawne, jeśli nie są używane oba kanały.

Funkcja bezpiecznego wyłączania momentu przemiennika częstotliwości jest zgodna z następującymi normami:

Norma	Nazwa
EN 60204-1:2016	*Bezpieczeństwo maszyn — Wyposażenie elektryczne maszyn — Część 1: Wymagania ogólne*
IEC 61326-3-1:2008	*Wyposażenie elektryczne do pomiarów, sterowania i użytku w laboratoriach — Wymagania dotyczące kompatybilności elektromagnetycznej (EMC) — Część 3-1: Wymagania odporności dotyczące systemów związanych z bezpieczeństwem i wyposażenia przewidzianego do wypełniania funkcji związanych z bezpieczeństwem (bezpieczeństwo funkcjonalne) — Ogólne zastosowania przemysłowe*
IEC 61508-1:2010	*Bezpieczeństwo funkcjonalne elektrycznych/elektronicznych/programowalnych elektronicznych systemów związanych z bezpieczeństwem — Część 1: Wymagania ogólne*
IEC 61508-2:2010	*Bezpieczeństwo funkcjonalne elektrycznych/elektronicznych/programowalnych elektronicznych systemów związanych z bezpieczeństwem — Część 2: Wymagania dotyczące elektrycznych/elektronicznych/programowalnych elektronicznych systemów związanych z bezpieczeństwem*
IEC 61511-1:2016	*Bezpieczeństwo funkcjonalne — Przyrządowe systemy bezpieczeństwa dla sektora procesów przemysłowych*
IEC 61800-5-2:2016 EN 61800-5-2:2007	*Elektryczne układy napędowe mocy o regulowanej prędkości — Część 5-2: Wymogi bezpieczeństwa — funkcjonalne*
IEC 62061:2015 EN 62061:2005 + AC:2010 + A1:2013 +A2:2015	*Bezpieczeństwo maszyn – Bezpieczeństwo funkcjonalne elektrycznych, elektronicznych i programowalnych elektronicznych systemów sterowania związanych z bezpieczeństwem*
EN ISO 13849-1:2015	*Bezpieczeństwo maszyn – Elementy systemów sterowania związane z bezpieczeństwem — Część 1: Wymagania ogólne*
EN ISO 13849-2:2012	*Bezpieczeństwo maszyn – Elementy systemów sterowania związane z bezpieczeństwem — Część 2: Walidacja*

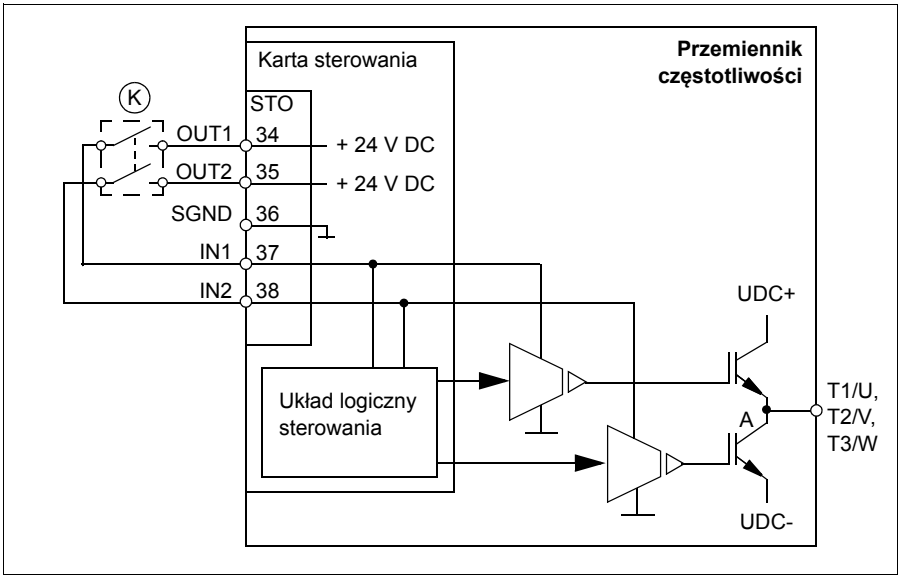
Ta funkcja odpowiada również zapobieganiu nieoczekiwanemu uruchomieniu, zgodnie z normą EN 1037:1995 + A1:2008 oraz niekontrolowanemu zatrzymaniu (kategoria zatrzymania 0), jak określono w normie EN/IEC 60204-1:2016.

Zgodność z europejską dyrektywą maszynową

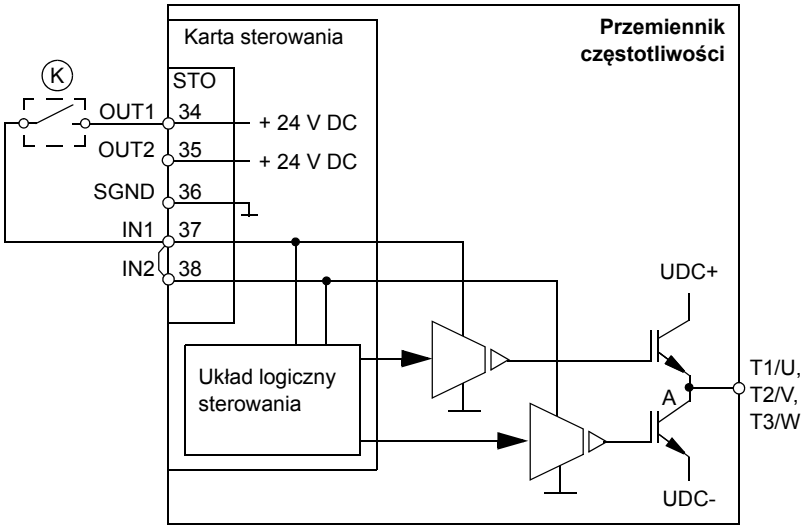
Patrz sekcja *Zgodność z europejską dyrektywą maszynową (2006/42/WE drugie wydanie — czerwiec 2010)* na str. 197.

Zasada połączenia

Połączenie z zasilaniem wewnętrznym +24 V DC



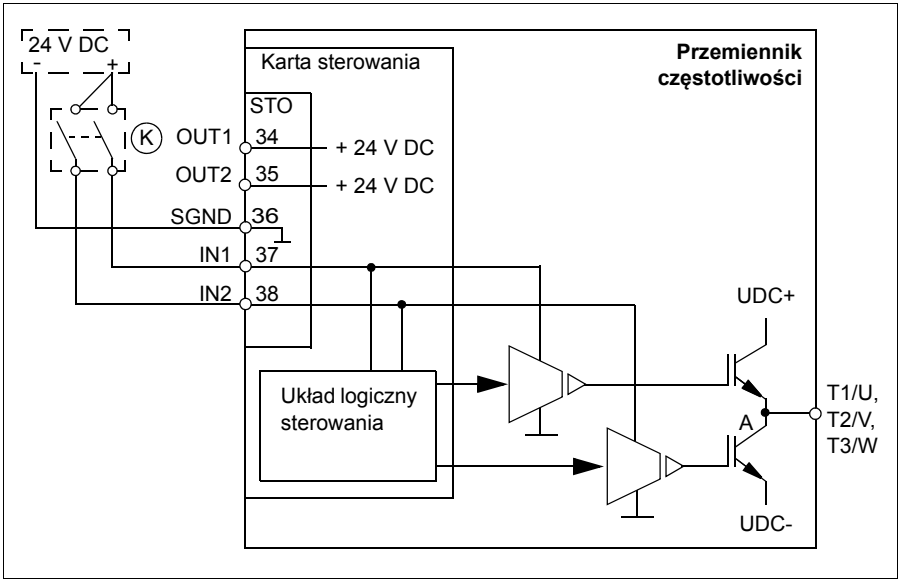
Połączenie z zasilaniem wewnętrznym +24 V DC, pojedyncza linia



Uwagi:

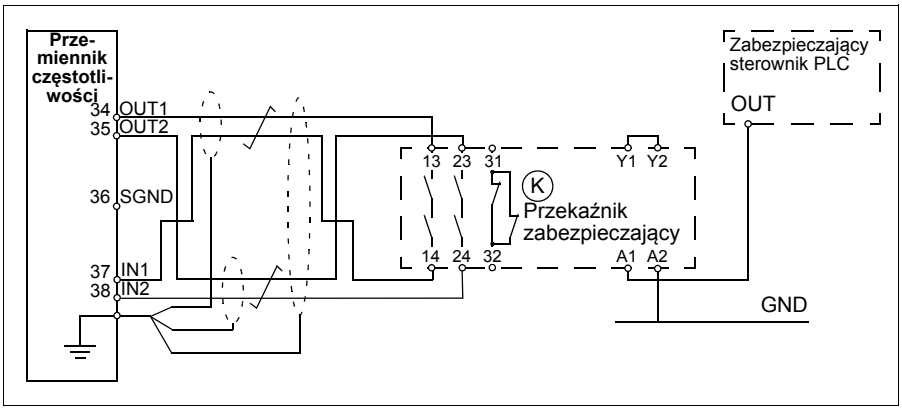
- Oba wejścia STO (IN1, IN2) muszą być podłączone do przełącznika aktywacyjnego. W przeciwnym razie żadna klasyfikacja SIL/PL nie będzie dana.
- Zwrócić szczególną uwagę na uniknięcie potencjalnych trybów błędów dla okablowania Na przykład użyć ekranowanego kabla. Metody uniknięcia błędów okablowania można znaleźć w EN ISO 13849-2:2012, tabela D.4.

Połączenie z zasilaniem zewnętrznym +24 V DC

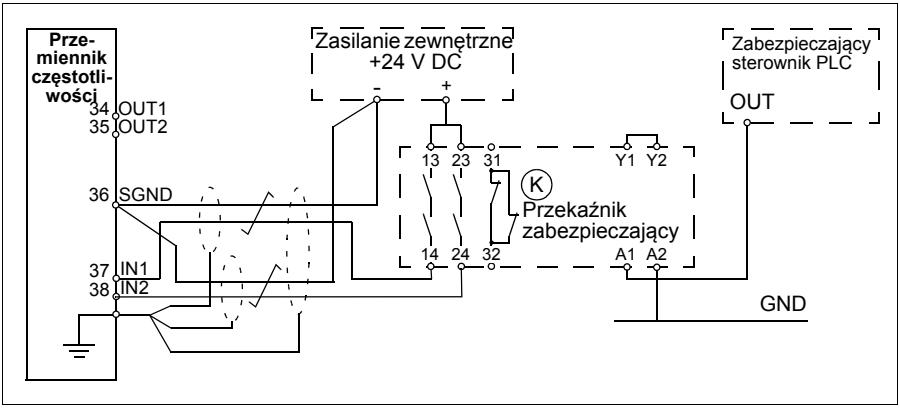


Przykładowe okablowanie

Poniżej znajduje się przykład okablowania funkcji bezpiecznego wyłączania momentu z zasilaniem wewnętrznym +24 V DC.



Poniżej znajduje się przykład okablowania funkcji bezpiecznego wyłączania momentu z zasilaniem zewnętrznym +24 V DC.



Specyfikacje dotyczące wejścia funkcji STO opisano w rozdziale *Dane połączenia sterowania* (str. *186*).

Przełącznik aktywacyjny

Na powyższym schemacie okablowania (str. *237*) przełącznik aktywacyjny ma oznaczenie (K). Oznacza to komponent taki jak przełącznik ręczny, przycisk zatrzymania awaryjnego, styki przekaźnika bezpieczeństwa lub zabezpieczający sterownik PLC.

- Jeśli używany jest ręczny przełącznik aktywacyjny, musi on być takiego typu, który umożliwia zablokowanie w pozycji otwartej.
- Wejścia IN1 i IN2 muszą się otwierać i zamykać w odstępie 200 ms.
- Można również użyć termistorowego modułu ochronnego CPTC-02. Więcej informacji można znaleźć w dokumencie *CPTC-02 ATEX-certified thermistor protection module, Ex II (2) GD (+L537+Q971) user's manual* (3AXD50000030058 [j. ang.]).

Typy i długości kabli

- Zalecane jest użycie podwójnie ekranowanych skrętek dwużyłowych.
- Maksymalna długość kabla to 300 m (984 stopy) pomiędzy przełącznikiem aktywacyjnym [K] i kartą sterowania przemiennika częstotliwości.

Uwaga: Zwarcie w okablowaniu między przełącznikiem i zaciskiem STO powoduje niebezpieczny błąd, dlatego zalecamy użycie przekaźnika zabezpieczającego (w tym diagnostyki okablowania) lub metody okablowania (uziemienie ekranu, rozdzielenie kanałów), która zmniejsza lub eliminuje ryzyko spowodowane zwarciem.

Uwaga: Napięcie na zaciskach INx każdego przemiennika częstotliwości musi wynosić przynajmniej 13 V DC, aby zostało zinterpretowane jako wartość „1”. Tolerancja impulsów kanałów wejściowych to 1 ms.

Uziemienie ekranów ochronnych

- Uziemić ekran w okablowaniu pomiędzy przełącznikiem aktywacyjnym i kartą sterowania na karcie sterowania.
- Uziemić ekran okablowania między dwiema kartami sterowania tylko na jednej karcie sterowania.

Zasada działania

1. Funkcja Bezpieczne wyłączanie momentu zostaje aktywowana (otwiera się przełącznik aktywacyjny lub styki przekaźnika zabezpieczającego).
2. Wejścia STO na karcie sterowania przemiennika częstotliwości tracą zasilanie.
3. Karta sterowania odcina napięcie sterujące tranzystorów IGBT przemiennika częstotliwości.
4. Program sterujący generuje wskazanie zdefiniowane parametrem 31.22 Wskaźnik STO praca/zatrz., patrz *ACS580 standard control program firmware manual (*3AXD50000016097 [j. ang.]).

   Parametr wybiera, które wskazania są podawane, gdy jeden lub oba sygnały funkcji bezpiecznego wyłączania momentu (STO) są wyłączone lub utracone. Wskazania zależą również od tego, czy przemiennik częstotliwości działa, czy jest zatrzymany w momencie zdarzenia.

   Uwaga: Ten parametr nie wpływa na obsługę samej funkcji STO. Funkcja STO będzie działała bez względu na ustawienie tego parametru: uruchomiony przemiennik częstotliwości zatrzyma się po usunięciu jednego lub obu sygnałów STO i nie zostanie uruchomiony do momentu przywrócenia obu sygnałów STO i zresetowania wszystkich błędów.

   Uwaga: Utrata tylko jednego sygnału STO zawsze generuje błąd, który jest interpretowany jako nieprawidłowe działanie sprzętu lub okablowania STO.
5. Silnik zwalnia wybiegiem do zatrzymania (jeśli jest uruchomiony). Przemiennik częstotliwości nie może być uruchomiony ponownie, gdy przełącznik aktywacyjny lub styki przekaźnika zabezpieczającego są otwarte. Po zamknięciu styków do uruchomienia przemiennika częstotliwości wymagane jest nowe polecenie startu.

Uruchamianie z testem akceptacyjnym

Aby zapewnić bezpieczne działanie funkcji bezpieczeństwa, wymagana jest walidacja. Wykonawca końcowego montażu maszyny ma obowiązek sprawdzić funkcję, wykonując test akceptacyjny. Test akceptacyjny należy wykonać:

- przy pierwszym uruchomieniu funkcji bezpieczeństwa;
- po jakichkolwiek zmianach związanych z funkcją bezpieczeństwa (dotyczących płytek drukowanych, okablowania, komponentów, ustawień itd.);
- po wykonaniu dowolnych prac konserwacyjnych związanych z funkcją bezpieczeństwa.

Kompetencja

Test akceptacyjny funkcji zabezpieczającej musi zostać wykonany przez kompetentną osobę, dysponującą odpowiednim doświadczeniem i wiedzą w zakresie sposobu działania tej funkcji oraz bezpieczeństwa funkcjonalnego zgodnie z wymaganiami klauzuli 6 normy IEC 61508-1. Test i raport muszą zostać udokumentowane i podpisane przez tę osobę.

Raporty z testu akceptacyjnego

Podpisane raporty z testu akceptacyjnego należy przechowywać w rejestrze urządzenia. Raport powinien obejmować dokumentację czynności rozruchowych, wyniki testu, odniesienia do raportów o awariach oraz informacje o sposobie usunięcia awarii. Do rejestru należy także wprowadzać wszystkie nowe testy akceptacyjne wykonywane wskutek przeprowadzenia zmian albo prac konserwacyjnych.

Procedura testu akceptacyjnego

Po podłączeniu przewodów funkcji bezpiecznego wyłączania momentu należy sprawdzić poprawność jej działania zgodnie z poniższą listą kontrolną.

Jeśli został zainstalowany moduł CPTC-02, patrz *CPTC-02 ATEX-certified thermistor protection module, Ex II (2) GD (+L537+Q971) user's manual* (3AXD50000030058 [j. ang.]).

Czynność	☑
OSTRZEŻENIE! Należy postępować zgodnie z rozdziałem *Instrukcje bezpieczeństwa* na str. *13*. Nieprzestrzeganie tych instrukcji grozi obrażeniami ciała lub śmiercią bądź uszkodzeniem sprzętu.	☐
Upewnić się, czy przemiennik częstotliwości można swobodnie uruchamiać i wyłączać w trakcie rozruchu.	☐
Zatrzymać przemiennik częstotliwości (jeśli jest uruchomiony), wyłączyć przełącznik wejścia zasilania oraz odizolować rozłącznikiem linię zasilania.	☐
Sprawdzić, czy połączenia obwodu funkcji bezpiecznego wyłączania momentu są podłączone zgodnie ze schematem okablowania.	☐
Zamknąć rozłącznik i włączyć zasilanie.	☐
Sprawdzić działanie funkcji STO przy wyłączonym silniku. • Przesłać polecenie zatrzymania do przemiennika częstotliwości (jeśli jest uruchomiony) i poczekać na unieruchomienie wału silnika. Upewnić się, że przemiennik częstotliwości pracuje zgodnie z następującą procedurą: • Otworzyć obwód STO. Przemiennik częstotliwości generuje wskazanie, jeśli zdefiniowano je dla stanu zatrzymania w parametrze 31.22 Wskaźnik STO praca/zatrz. Opis ostrzeżenia zawiera dokument *ACS580 standard control program firmware manual* (3AXD50000016097 [j. ang.]). • Podać polecenie startu, aby sprawdzić, czy funkcja STO blokuje pracę przemiennika częstotliwości. Na przemienniku częstotliwości pojawi się ostrzeżenie. Silnik nie powinien się uruchomić. • Zamknąć obwód STO. • Zresetować aktywne błędy. Uruchomić ponownie przemiennik częstotliwości i sprawdzić, czy silnik pracuje prawidłowo.	☐

Czynność	☑
Sprawdzić działanie funkcji STO przy uruchomionym silniku. • Uruchomić przemiennik częstotliwości i sprawdzić, czy silnik pracuje. • Otworzyć obwód STO. Silnik powinien zatrzymać się. Przemiennik częstotliwości generuje wskazanie, jeśli zdefiniowano je dla stanu pracy w parametrze 31.22 Wskaźnik STO praca/zatrz. Opis ostrzeżenia znajduje się w podręczniku oprogramowania przemiennika częstotliwości. • Zresetować błędy i spróbować uruchomić przemiennik częstotliwości. • Sprawdzić, czy silnik jest unieruchomiony, a przemiennik częstotliwości działa zgodnie z opisem testowania działania przy zatrzymanym silniku zamieszczonym powyżej. • Zamknąć obwód STO. • Zresetować aktywne błędy. Uruchomić ponownie przemiennik częstotliwości i sprawdzić, czy silnik pracuje prawidłowo.	☐
Przetestować działanie detekcji błędów przemiennika. Silnik może być zatrzymany lub uruchomiony. • Otworzyć 1. kanał obwodu STO. Jeśli silnik był uruchomiony, powinien zatrzymać się z wybiegiem. Przemiennik generuje wskazanie błędu *FA81 Safe Torque Off 1 loss* (Utrata bezpiecznego wyłączania momentu 1, patrz podręcznik oprogramowania przemiennika częstotliwości). • Podać komendę startu, aby sprawdzić, czy funkcja STO blokuje pracę przemiennika częstotliwości. Silnik nie powinien się uruchomić. • Zamknąć obwód STO. • Zresetować aktywne błędy. Uruchomić ponownie przemiennik częstotliwości i sprawdzić, czy silnik pracuje prawidłowo. • Otworzyć 2. kanał obwodu STO. Jeśli silnik był uruchomiony, powinien zatrzymać się z wybiegiem. Przemiennik generuje wskazanie błędu *FA81 Safe Torque Off 2 loss* (Utrata bezpiecznego wyłączania momentu 2, patrz podręcznik oprogramowania przemiennika częstotliwości). • Podać komendę startu, aby sprawdzić, czy funkcja STO blokuje pracę przemiennika częstotliwości. Silnik nie powinien się uruchomić. • Zamknąć obwód STO. • Zresetować aktywne błędy. Uruchomić ponownie przemiennik częstotliwości i sprawdzić, czy silnik pracuje prawidłowo.	☐
Udokumentować i podpisać raport z testu akceptacyjnego potwierdzający bezpieczne działanie funkcji zabezpieczającej i dopuszczenie jej do działania.	☐

Eksploatacja

1. Otworzyć przełącznik aktywacyjny lub aktywować funkcję bezpieczeństwa zintegrowaną z połączeniem STO.
2. Wejścia funkcji STO na karcie sterowania przemiennika częstotliwości tracą zasilanie i jednostka sterująca odcina napięcie sterujące z wyjść tranzystorów IGBT.
3. Program sterujący generuje wskazanie zdefiniowane w parametrze 31.22 Wskaźnik STO praca/zatrz. (patrz podręcznik oprogramowania przemiennika częstotliwości).
4. Silnik zwalnia wybiegiem do zatrzymania (jeśli jest uruchomiony). Przemiennik częstotliwości nie zostanie uruchomiony ponownie, gdy przełącznik aktywacyjny lub styki przekaźnika zabezpieczającego są otwarte.
5. Dezaktywować funkcję STO, zamykając przełącznik aktywacyjny lub resetując funkcję bezpieczeństwa zintegrowaną z połączeniem STO.
6. Przed ponownym uruchomieniem zresetować błędy.

OSTRZEŻENIE! Funkcja bezpiecznego wyłączania momentu nie powoduje odłączenia napięcia od głównego i dodatkowego obwodu przemiennika częstotliwości. Z tego powodu prace konserwacyjne przy elementach elektrycznych przemiennika częstotliwości lub silnika mogą być wykonywane wyłącznie po odizolowaniu przemiennika częstotliwości od zasilania DC.

OSTRZEŻENIE! Tylko w przypadku silników z magnesami trwałymi lub synchronicznych silników reluktancyjnych [SynRM]: W przypadku awarii wielu półprzewodników mocy IGBT przemiennik częstotliwości może wytworzyć moment wyrównujący, który może obrócić wał silnika o maks. 180/*p* stopni (w sinikach z magnesami trwałymi) lub 180/2*p* (w synchronicznych silnikach reluktancyjnych [SynRM]) mimo aktywacji funkcji bezpiecznego wyłączania momentu. *p* oznacza tu liczbę par biegunów.

Uwagi:

- Jeśli działający przemiennik częstotliwości zostanie zatrzymany za pomocą funkcji bezpiecznego wyłączania momentu, spowoduje to odcięcie napięcia zasilania silnika oraz jego zwalnianie wybiegiem do zatrzymania. Jeśli może to być niebezpieczne lub jest niedopuszczalne, przed aktywowaniem funkcji bezpiecznego wyłączania momentu należy zatrzymać przemiennik częstotliwości i napędzane urządzenie za pomocą odpowiedniego trybu zatrzymywania.
- Funkcja bezpiecznego wyłączania momentu przesłania działanie wszystkich innych funkcji przemiennika częstotliwości.
- Funkcja bezpiecznego wyłączania momentu nie stanowi zabezpieczenia przed sabotażem ani nieprawidłową obsługą.
- Funkcja bezpiecznego wyłączania momentu ma na celu ograniczenie niebezpiecznych warunków. Mimo tego nie zawsze jest możliwe wyeliminowanie wszystkich potencjalnych zagrożeń. Wykonawca montażu maszyny ma obowiązek poinformować użytkownika końcowego o zagrożeniu szczątkowym.

- Podczas awarii zasilania diagnostyka funkcji bezpiecznego wyłączania momentu nie jest dostępna. Zastosowanie w przemienniku częstotliwości modułu opcji CMOD-02 z podtrzymywaniem +24 V nie powoduje zasilania diagnostyki STO.

Konserwacja

Po sprawdzeniu działania obwodu podczas uruchamiania co jakiś czas będzie wykonywany test sprawdzający na potrzeby konserwacji funkcji STO. W przypadku pracy przy dużym zapotrzebowaniu maksymalny odstęp testu sprawdzającego wynosi 20 lat. W przypadku pracy przy małym zapotrzebowaniu maksymalny odstęp testu sprawdzającego wynosi 5 lat lub 2 lata; patrz sekcja *Dane dotyczące bezpieczeństwa* na stronie *246*. Zakłada się, że wszystkie niebezpieczne błędy obwodu STO są wykrywane przez test sprawdzający. Aby przeprowadzić test sprawdzający, wykonać procedurę *Procedura testu akceptacyjnego* (str. *241*).

Uwaga: Należy też zapoznać się z dokumentem Recommendation of Use CNB/M/11.050 (opublikowanym przez European co-ordination of Notified Bodies) dotyczącym dwukanałowych systemów związanych z bezpieczeństwem z wyjściami elektromechanicznymi.

- Gdy wymagana dla funkcji bezpieczeństwa nienaruszalność bezpieczeństwa to SIL 3 lub PL e (cat. 3 lub 4), test sprawdzający funkcji musi być wykonywany co najmniej raz w miesiącu.
- Gdy wymagana dla funkcji bezpieczeństwa nienaruszalność bezpieczeństwa to SIL 2 (HFT = 1) lub PL d (cat. 3), test sprawdzający funkcji musi być wykonywany co najmniej raz na 12 miesięcy.

Funkcja STO nie zawiera żadnych elementów elektromechanicznych.

Oprócz testu sprawdzającego warto też sprawdzać działanie tej funkcji zawsze wtedy, gdy w urządzeniu wykonywane są inne prace konserwacyjne.

Test działania funkcji bezpiecznego wyłączania momentu należy uwzględnić w planie rutynowej konserwacji urządzenia napędzanego przez przemiennik częstotliwości.

Jeśli jakakolwiek zmiana okablowania lub składników jest wymagana po uruchomieniu lub przywrócono parametry, należy wykonać testy podane w sekcji *Procedura testu akceptacyjnego* (str. *241*).

Należy używać wyłącznie części zamiennych zatwierdzonych przez firmę ABB.

Informacje o wszystkich działaniach związanych z konserwacją i testem sprawdzającym należy zapisywać w rejestrze urządzenia.

Kompetencja

Działania związane z konserwacją i testem sprawdzającym funkcji zabezpieczającej muszą zostać wykonane przez kompetentną osobę, dysponującą odpowiednim doświadczeniem i wiedzą w zakresie sposobu działania tej funkcji oraz bezpieczeństwa funkcjonalnego zgodnie z wymaganiami klauzuli 6 normy IEC 61508-1.

Śledzenie błędów

Wskazania podawane podczas normalnej pracy funkcji bezpiecznego wyłączania momentu są wybierane za pomocąparametru 31.22 Wskaźnik STO praca/zatrz. przemiennika częstotliwości (patrz podręcznik oprogramowania przemiennika częstotliwości).

Diagnostyka funkcji bezpiecznego wyłączanie momentu porównuje krzyżowo stany dwóch kanałów STO. Jeśli kanały nie mają tego samego stanu, wykonywana jest funkcja reakcji na błąd i przemiennik częstotliwości wyzwala błąd „Błąd urz.bezp.wył.mom.”. Próba użycia funkcji STO w sposób nienadmiarowy, na przykład przez aktywowanie tylko jednego kanału, wyzwoli taką samą reakcję.

W podręczniku oprogramowania przemiennika częstotliwości przedstawiono wskazania generowane przez przemiennik częstotliwości oraz szczegółowe informacje o kierowaniu wskazań błędów i ostrzeżeń do wyjścia karty sterowania w celu diagnostyki zewnętrznej.

Wszelkie błędy funkcji bezpiecznego wyłączania momentu muszą zostać zgłoszone firmie ABB.

Dane dotyczące bezpieczeństwa

Poniżej znajdują się informacje dotyczące bezpieczeństwa funkcji bezpiecznego wyłączania momentu (STO).

Uwaga: dane dotyczące bezpieczeństwa są obliczane dla użytku nadmiarowego i nie są poprawne, jeśli nie są używane oba kanały STO.

Rozmiar obudowy	IEC 61508 i IEC/EN 61800-5-2					
	SIL	PFH (1/godz.)	PFDśr. (T_1 = 2 a)	HFT	SFF (%)	Żywotność (a)
R1	3	2,54E-09	2,23E-05	1	>99	20
R2	3	2,54E-09	2,23E-05	1	>99	20
R3	3	2,54E-09	2,23E-05	1	>99	20
R4	3	2,54E-09	2,23E-05	1	>99	20
R5	3	2,54E-09	2,23E-05	1	>99	20
R6	3	1,01E-09	9,26E-06	1	>99	20
R7	3	1,01E-09	9,26E-06	1	>99	20
R8	3	1,18E-09	1,08E-05	1	>99	20
R9	3	1.18E-09	1,08E-05	1	>99	20

Rozmiar obudowy	EN ISO 13849-1					IEC/EN 62061	IEC 61511
	PL	CCF (%)	$MTTF_D$ [1] (a)	DC [2] (%)	Kategoria	SILCL	SIL
R1	e	80	2938	≥90	3	3	3
R2	e	80	2938	≥90	3	3	3
R3	e	80	2935	≥90	3	3	3
R4	e	80	2932	≥90	3	3	3
R5	e	80	2934	≥90	3	3	3
R6	e	80	10876	≥90	3	3	3
R7	e	80	10876	≥90	3	3	3
R8	e	80	2489	≥90	3	3	3
R9	e	80	2489	≥90	3	3	3

[1] Do obliczenia pętli bezpieczeństwa trzeba użyć 100 lat. 3AXD00000586715.xls J

[2] Według tabeli E.1 w normie EN ISO 13849-1

- Poniższy profil temperaturowy jest używany do obliczeń wartości związanych z bezpieczeństwem:
  - 670 cyklów włączenia/wyłączenia rocznie przy $\triangle T$ = 71,66°C
  - 1340 cyklów włączenia/wyłączenia rocznie przy $\triangle T$ = 61,66°C
  - 30 cyklów włączenia/wyłączenia rocznie przy $\triangle T$ = 10,0°C
  - Temperatura płytki 32°C przez 2,0% czasu
  - Temperatura płytki 60°C przez 1,5% czasu
  - Temperatura płytki 85°C przez 2,3% czasu.

- Funkcja STO jest komponentem bezpieczeństwa typu A według definicji normy IEC 61508-2.
- Powiązane tryby błędów:
  - Funkcja STO jest wyzwalana nieprawidłowo (błąd bezpieczeństwa)
  - Funkcja STO nie jest aktywowana na żądanie

  Wykonano wykluczenie błędu w trybie błędu „zwarcie na płytce drukowanej” (EN 13849-2, tabela D.5). Analiza opiera się na założeniu, że jednocześnie występuje jeden błąd. Nie analizowano wielu błędów jednocześnie.
- Czas reakcji STO (najkrótsza wykrywalna przerwa): 1 ms
- Czas odpowiedzi STO: 2 ms (typowo), 5 ms (maksymalnie)
- Czas wykrycia błędu: Kanały w różnych stanach przez dłużej niż 200 ms
- Czas reakcji na błąd: Czas wykrycia błędu + 10 ms
- Opóźnienie wskazania błędu STO (parametr 31.22): < 500 ms
- Opóźnienie wskazania ostrzeżenia STO (parametr 31.22): < 1000 ms
- Maksymalna długość kabla to 300 m (984 stopy) pomiędzy przełącznikiem aktywacyjnym [K] i kartą sterowania przemiennika częstotliwości.
- Napięcie na zaciskach INx każdego przemiennika częstotliwości musi wynosić przynajmniej 13 V DC, aby zostało zinterpretowane jako wartość „1”. Tolerancja impulsów kanałów wejściowych to 1 ms.

Skróty

Skrót	Dokument	Opis
Kat.	EN ISO 13849-1:2015	Klasyfikacja elementów systemów sterowania związanych z bezpieczeństwem ze względu na ich odporność na błędy i zachowanie po wystąpieniu błędu. Ustalana na podstawie strukturalnego rozmieszczenia elementów, wykrywania błędów i/lub ich niezawodności. Kategorie to B, 1, 2, 3 i 4.
CCF	EN ISO 13849-1:2015	Awarie spowodowane typową przyczyną (%)
DC	EN ISO 13849-1:2015	Pokrycie diagnostyczne
FIT	IEC 61508	Niezawodność w czasie: 1E-9 godzin
HFT	IEC 61508	Tolerancja awarii sprzętu
MTTF	EN ISO 13849-1:2015	Średni czas do niebezpiecznej awarii: (łączna liczba używanych jednostek) / (liczba niebezpiecznych, niewykrytych awarii) podczas danego interwału pomiaru w określonych warunkach
PFDśr.	IEC 61508	Średnie prawdopodobieństwo niebezpiecznej awarii przy wykonywaniu żądania
PFH	IEC 61508	Średnia częstotliwość niebezpiecznych awarii na godzinę
PL	EN ISO 13849-1:2015	Poziom wydajności. Poziomy a…e odpowiadają SIL
SC	IEC 61508	Możliwość systematyczna
SFF	IEC 61508	Składnik współczynnika częstości awarii (%)
SIL	IEC 61508	Poziom nienaruszalności bezpieczeństwa (1…3)
SILCL	IEC 62061:2015 EN 62061:2005+ AC:2010+A1:2013+ A2:2015	Maksymalna wartość SIL (poziom 1…3), której można zażądać dla funkcji bezpieczeństwa lub podsystemu
STO	IEC 61800-5-2:2016 EN 61800-5-2:2007	Bezpieczne wyłączanie momentu
T1	IEC 61508-6	Odstęp testu sprawdzającego Odstęp testu sprawdzającego T1 to parametr używany do zdefiniowania probabilistycznego współczynnika awarii (PFH lub PFD) dla funkcji lub podsystemu bezpieczeństwa. Wykonywanie testu sprawdzającego w maksymalnym odstępie czasu T1 jest wymagane, aby utrzymać ważność możliwości SIL. Należy zachować taki sam odstęp czasu, aby zachować ważność możliwości PL (EN ISO 13849). Należy pamiętać, że wszelkie podane wartości T1 nie mogą być traktowane jako gwarancja. Patrz także punkt *Konserwacja* na str. *244*.

Deklaracja zgodności

Deklaracja zgodności (3AXD10000302783) jest dostępna w Internecie. Patrz sekcja *Biblioteka dokumentów w Internecie* na wewnętrznej stronie tylnej okładki.

Certyfikat

Certyfikat TÜV (3AXD10000302787) jest dostępny w Internecie. Patrz sekcja *Biblioteka dokumentów w Internecie* na wewnętrznej stronie tylnej okładki.

13

Opcjonalne moduły rozszerzeń We/Wy

Zawartość tego rozdziału

W tym rozdziale opisano sposób instalacji i rozruchu wielofunkcyjnych modułów rozszerzeń CHDI-01, CMOD-01 i CMOD-02. Ten rozdział zawiera też informacje dotyczące diagnostyki i dane techniczne.

Moduł rozszerzeń wejść cyfrowych CHDI-01 115/230 V

Instrukcje bezpieczeństwa

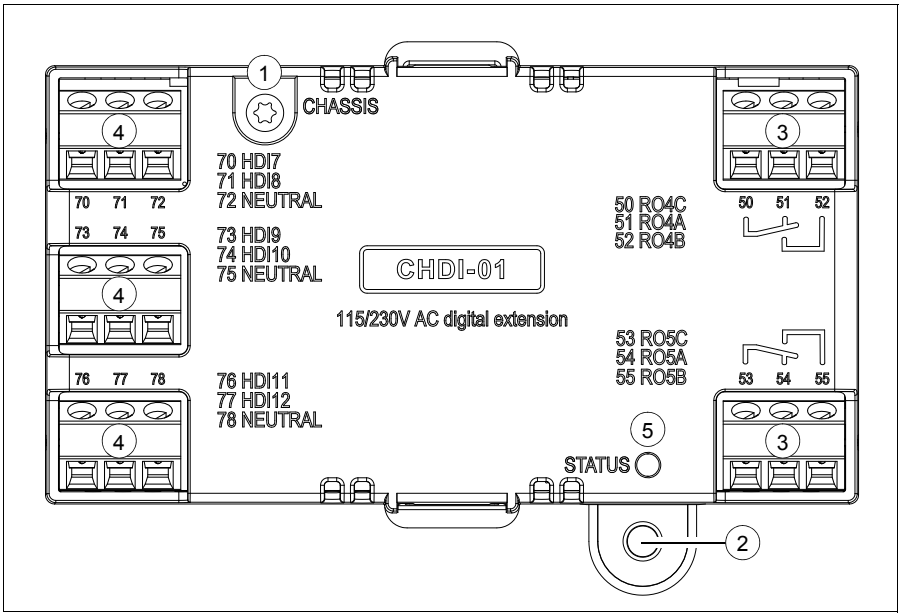
OSTRZEŻENIE! Należy przestrzegać instrukcji bezpieczeństwa przemiennika częstotliwości. Nieprzestrzeganie instrukcji bezpieczeństwa grozi obrażeniami ciała lub śmiercią.

Opis sprzętu

Opis produktu

Moduł rozszerzeń wejść cyfrowych CHDI-01 115/230 V rozszerza wejścia karty sterowania przemiennika częstotliwości. Jest on wyposażony w sześć wejść wysokiego napięcia i dwa wyjścia przekaźnikowe.

Układ



Element	Opis	Informacje dodatkowe
1	Wkręt uziemiający	-
2	Otwór na wkręt montażowy	-
3	Trzywtykowe bloki zacisków dla wyjść przekaźnikowych	Str. *253*
4	Trzywtykowy blok zacisków dla wejść 115/230 V	Str. *253*
5	Dioda LED diagnostyki	Str. *255*

Montaż mechaniczny

Niezbędne narzędzia i instrukcje

- Wkrętak z zestawem odpowiednich końcówek.

Rozpakowywanie i sprawdzanie dostawy

1. Otworzyć opakowanie opcji.
2. Upewnić się, że opakowanie zawiera:
   - moduł rozszerzeń wejść cyfrowych wysokiego napięcia CHDI-01,
   - wkręt montażowy.
3. Sprawdzić, czy nie ma śladów uszkodzeń.

Montaż modułu

Patrz rozdział *Instalacja modułów opcji* na str. *132*.

Montaż elektryczny

Ostrzeżenia

OSTRZEŻENIE! Należy postępować zgodnie z instrukcjami w rozdziale *Instrukcje bezpieczeństwa* na str. *13.* Nieprzestrzeganie instrukcji może skutkować obrażeniami, śmiercią lub uszkodzeniem urządzenia. Wszelkie prace elektryczne powinny być wykonywane tylko przez wykwalifikowanych elektryków.

Należy się upewnić, że podczas montażu przemiennik częstotliwości nie jest podłączony do zasilania. Jeśli przemiennik częstotliwości jest już podłączony do zasilania, należy odczekać 5 minut po jego odłączeniu.

Niezbędne narzędzia i instrukcje

- Wkrętak z zestawem odpowiednich końcówek
- Narzędzia do okablowania

Oznaczenia zacisków

Więcej informacji o złączach można znaleźć w sekcji *Dane techniczne* na stronie *264*.

Wyjścia przekaźnikowe

Oznaczenie		Opis
50	RO4C	Wspólne
51	RO4A	Normalnie zamknięte
52	RO4B	Normalnie otwarte
53	RO5C	Wspólne
54	RO5A	Normalnie zamknięte
55	RO5B	Normalnie otwarte

Wejścia 115/230 V

Oznaczenie		Opis
70	HDI7	Wejście 115/230 V 1
71	HDI8	Wejście 115/230 V 2
72	NEUTRALNE[1)]	Punkt neutralny
73	HDI9	Wejście 115/230 V 3
74	HDI10	Wejście 115/230 V 4

Oznaczenie		Opis
75	NEUTRALNE[1)]	Punkt neutralny
76	HDI11	Wejście 115/230 V 5
77	HDI12	Wejście 115/230 V 6
78	NEUTRALNE[1)]	Punkt neutralny

[1)] Punkty neutralne 72, 75 i 78 są podłączone.

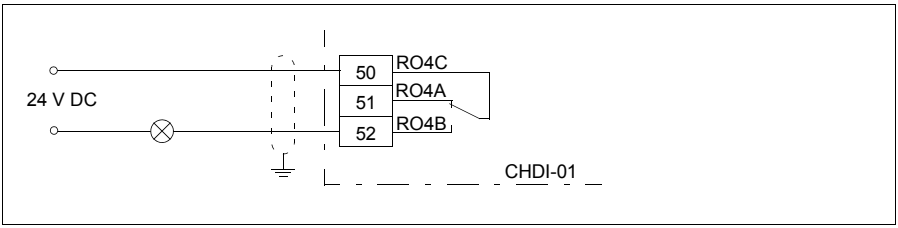
Ogólne instrukcje dotyczące okablowania

Należy postępować zgodnie z instrukcjami zawartymi w rozdziale *Planowanie instalacji elektrycznej* na stronie *65*.

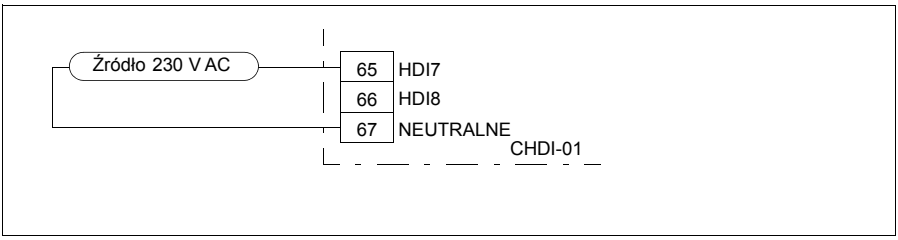
Okablowanie

Należy podłączyć zewnętrzne kable sterowania do odpowiednich zacisków modułu. Należy uziemić obwodowo zewnętrzny ekran kabli pod zaciskiem uziemiającym na listwie uziemiającej kabli sterowania.

Przykład połączenia wyjścia przekaźnikowego



Przykład połączenia wejścia cyfrowego



Uruchamianie

Ustawianie parametrów

1. Włączyć przemiennik częstotliwości.
2. Jeśli nie zostanie wyświetlone ostrzeżenie,
   - upewnić się, że wartość parametru 15.02 Wykryty moduł rozszerzeń i parametru 15.01 Typ modułu rozszerzeń to CHDI-01.

   Jeśli zostało wyświetlone ostrzeżenie A7AB Błąd konf. modułu rozszerz. I/O,
   - upewnić się, że wartość parametru 15.02 Wykryty moduł rozszerzeń to CHDI-01;
   - ustawić parametr 15.01 Typ modułu rozszerzeń na CHDI-01.

   Parametry modułu rozszerzeń pojawią się w grupie parametrów 15 Moduł rozszerzeń we/wy.
3. Ustawić parametry modułu rozszerzeń na odpowiednie wartości.

Przykład ustawienia parametrów wyjścia przekaźnikowego

W tym przykładzie przedstawiono, w jaki sposób przy użyciu wyjścia przekaźnikowego RO4 modułu rozszerzeń wskazać kierunek do tyłu silnika z jednosekundowym opóźnieniem.

Parametr	Ustawienie
15.07 Źródło RO4	Do tyłu
15.08 Opóźnienie WŁ. RO4	1 s
15.09 Opóźnienie WYŁ. RO4	1 s

Diagnostyka

Komunikaty o błędach i komunikaty z ostrzeżeniami

Ostrzeżenie A7AB Błąd konf. modułu rozszerz. I/O.

Diody LED

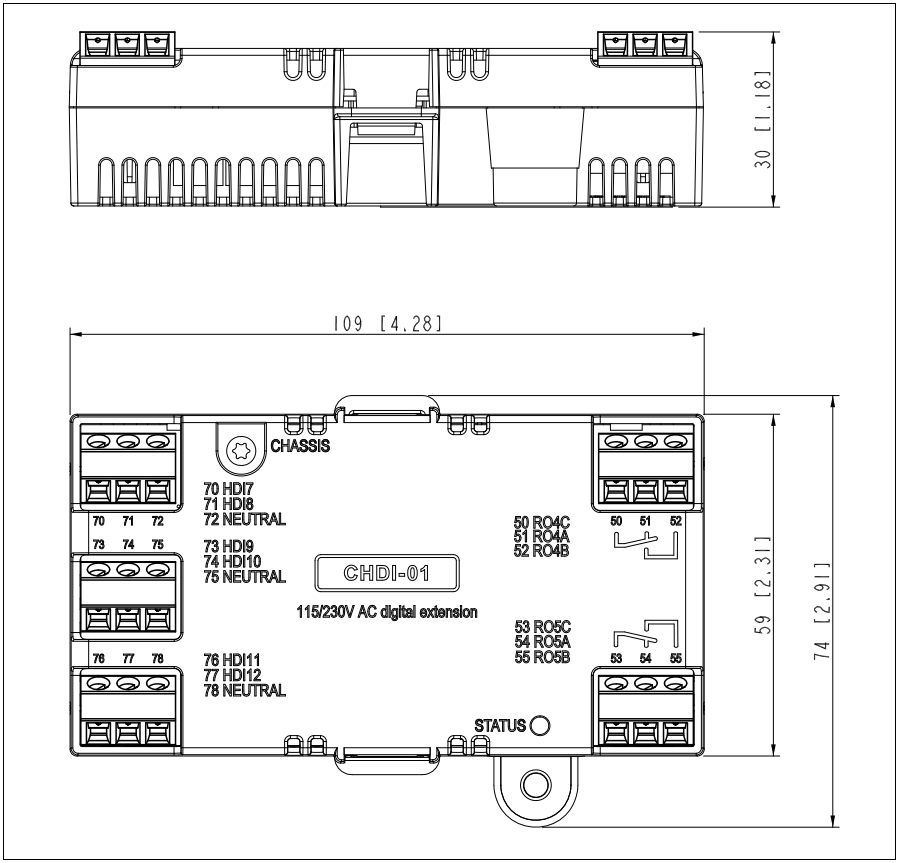
Moduł rozszerzeń jest wyposażony w jedną diagnostyczną diodę LED.

Kolor	Opis
Zielony	Moduł rozszerzeń jest włączony.

Dane techniczne

Rysunek wymiarowy:

Wymiary zostały podane w milimetrach i [calach].



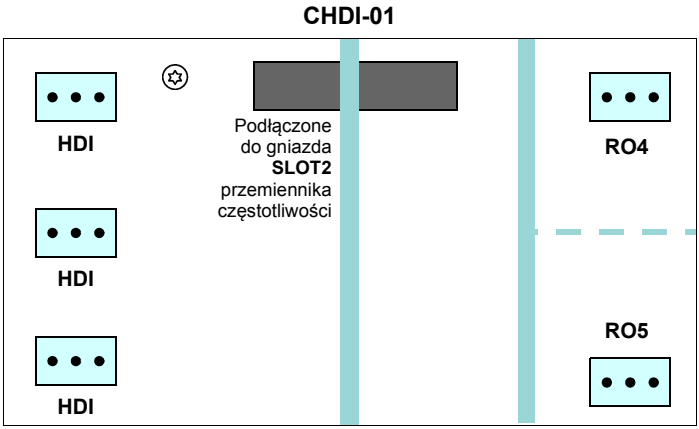
Montaż: W gnieździe opcji karty sterowania przemiennika częstotliwości

Stopień ochrony: IP20

Warunki otoczenia: Należy zapoznać się z danymi technicznymi przemiennika częstotliwości.

Opakowanie: Kartonowe

Obszary izolacji:



Symbol	Opis
	Wzmocniona izolacja (IEC 61800-5-1:2007)
	Izolacja funkcjonalna (IEC 61800-5-1:2007)

Wyjścia przekaźnikowe (50…52, 53…55):

- Maksymalny rozmiar przewodu to 1,5 mm^2
- Minimalna wartość znamionowa styku: 12 V / 10 mA
- Maksymalna wartość znamionowa styku: 250 V AC / 30 V DC / 2 A
- Maksymalna zdolność hamowania: 1500 VA

Wejścia 115/230 V (70…78):

- Maksymalny rozmiar przewodu to 1,5 mm^2
- Napięcie wejściowe: 115 do 230 V AC ±10%
- Maksymalny upływ prądu w cyfrowym stanie wył: 2 mA

Wielofunkcyjny moduł rozszerzeń CMOD-01 (zasilanie zewnętrzne 24 V AC/DC i wejście/wyjście cyfrowe)

Instrukcje bezpieczeństwa

OSTRZEŻENIE! Należy przestrzegać instrukcji bezpieczeństwa przemiennika częstotliwości. Nieprzestrzeganie instrukcji bezpieczeństwa grozi obrażeniami ciała lub śmiercią.

Opis sprzętu

Opis produktu

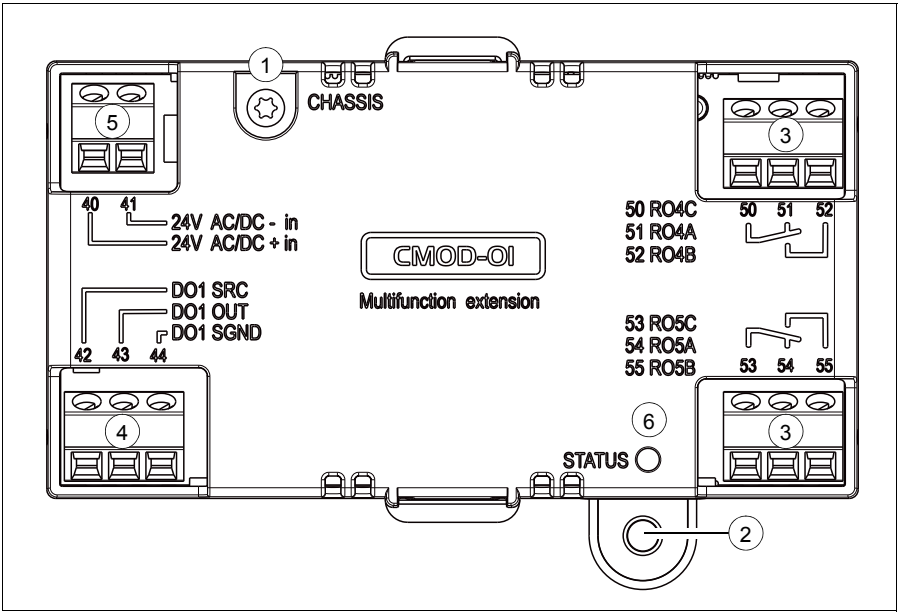
Wielofunkcyjny moduł rozszerzeń CMOD-01 (zasilanie zewnętrzne 24 V AC/DC i wejście/wyjście cyfrowe) rozszerza wyjścia karty sterowania przemiennika częstotliwości. Jest on wyposażony w dwa wyjścia przekaźnikowe i jedno wyjście tranzystorowe, które może działać jako wyjście cyfrowe lub wyjście częstotliwościowe.

Ponadto moduł rozszerzeń jest wyposażony w interfejs zasilania zewnętrznego, który może zasilać kartę sterowania przemiennika częstotliwości, gdy nastąpi awaria jego zasilania. Jeśli zapasowe zasilanie nie jest potrzebne, nie trzeba go podłączać, ponieważ moduł jest domyślnie zasilany przez kartę sterowania przemiennika częstotliwości.

Uwaga: W przypadku obudów R6…R9 moduł CMOD-01 nie jest potrzebny do korzystania z zasilania zewnętrznego 24 V AC/DC. Zasilanie zewnętrzne jest podłączane bezpośrednio do zacisków 40 i 41 karty sterowania.

OSTRZEŻENIE! Nie należy podłączać kabla +24 V AC do uziemienia karty sterowania, gdy karta sterowania jest zasilana przy użyciu zasilania zewnętrznego 24 V AC.

Układ



Element	Opis	Informacje dodatkowe
1	Wkręt uziemiający	Str. *259*
2	Otwór na wkręt montażowy	Str. *259*
3	Trzywtykowe bloki zacisków dla wyjść przekaźnikowych	Str. *260*
4	Trzywtykowy blok zacisków dla wyjścia tranzystorowego	Str. *260*
5	Dwuwtykowy blok zacisków dla zasilania zewnętrznego	Str. *260*
6	Dioda LED diagnostyki	Str. *263*

Montaż mechaniczny

Niezbędne narzędzia i instrukcje

- Wkrętak z zestawem odpowiednich końcówek.

Rozpakowywanie i sprawdzanie dostawy

1. Otworzyć opakowanie opcji.
2. Upewnić się, że opakowanie zawiera:
   - wielofunkcyjny moduł rozszerzeń CMOD-01,
   - wkręt montażowy.
3. Sprawdzić, czy nie ma śladów uszkodzeń.

Montaż modułu

Patrz rozdział *Instalacja modułów opcji* na str. *132*.

Montaż elektryczny

Ostrzeżenia

OSTRZEŻENIE! Należy postępować zgodnie z instrukcjami w rozdziale *Instrukcje bezpieczeństwa* na str. *13*. Nieprzestrzeganie instrukcji może skutkować obrażeniami, śmiercią lub uszkodzeniem urządzenia. Wszelkie prace elektryczne powinny być wykonywane tylko przez wykwalifikowanych elektryków.

Należy się upewnić, że podczas montażu przemiennik częstotliwości nie jest podłączony do zasilania. Jeśli przemiennik częstotliwości jest już podłączony do zasilania, należy odczekać 5 minut po jego odłączeniu.

Niezbędne narzędzia i instrukcje

- Wkrętak z zestawem odpowiednich końcówek
- Narzędzia do okablowania

Oznaczenia zacisków

Więcej informacji o złączach można znaleźć w sekcji *Dane techniczne* na stronie *264*.

Wyjścia przekaźnikowe

Oznaczenie		Opis
50	RO4C	Wspólne
51	RO4A	Normalnie zamknięte
52	RO4B	Normalnie otwarte
53	RO5C	Wspólne
54	RO5A	Normalnie zamknięte
55	RO5B	Normalnie otwarte

Wyjście tranzystorowe

Oznaczenie		Opis
42	DO1 SRC	Wejście źródła
43	DO1 OUT	Wyjście cyfrowe lub częstotliwościowe
44	DO1 SGND	Potencjał uziemienia

Zasilanie zewnętrzne

Zasilanie zewnętrzne jest wymagane tylko wtedy, gdy ma zostać podłączone zewnętrzne zasilanie zapasowe dla karty sterowania przemiennika częstotliwości.

Uwaga: W przypadku obudów R1…R5 moduł CMOD-01 jest wymagany do podłączenia zasilania zewnętrznego. Obudowy R6…R9 mają odpowiednie zaciski 40 i 41 na karcie sterowania.

Oznaczenie		**Opis**
40	24V AC/DC + in	Wejście zasilania zewnętrznego 24 V (AC/DC)
41	24V AC/DC - in	Wejście zasilania zewnętrznego 24 V (AC/DC)

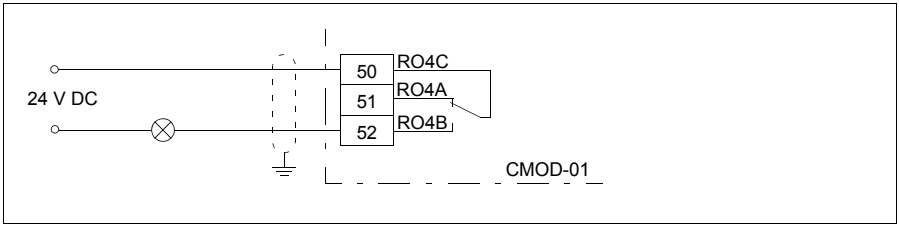
Ogólne instrukcje dotyczące okablowania

Należy postępować zgodnie z instrukcjami zawartymi w rozdziale *Planowanie instalacji elektrycznej* na stronie *65*.

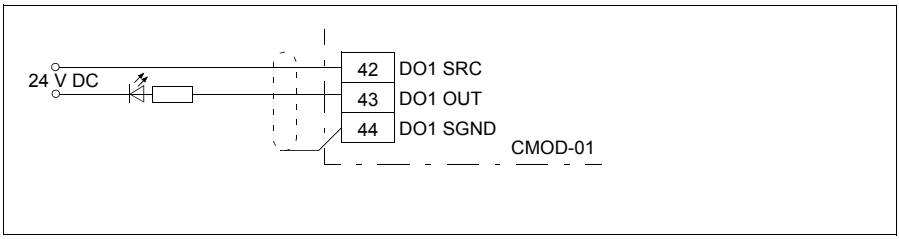
Okablowanie

Należy podłączyć zewnętrzne kable sterowania do odpowiednich zacisków modułu. Należy uziemić obwodowo zewnętrzny ekran kabli pod zaciskiem uziemiającym na listwie uziemiającej kabli sterowania.

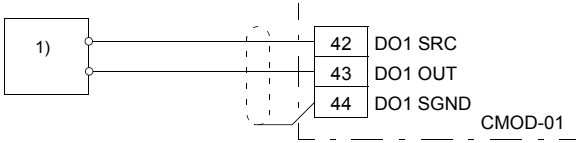
Przykład połączenia wyjścia przekaźnikowego



Przykład połączenia wyjścia cyfrowego

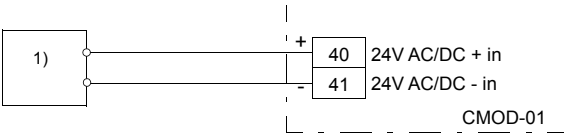


Przykład połączenia wyjścia częstotliwościowego



1) Zasilany zewnętrznie wskaźnik częstotliwości zapewniający na przykład:
- zasilanie 40 mA / 12 V DC dla obwodu czujnika (wyjście częstotliwościowe CMOD),
- odpowiednie wejście impulsu napięcia (10 Hz … 16 kHz).

Przykład połączenia zasilania zewnętrznego



1) Zasilanie zewnętrzne, 24 V AC/DC

OSTRZEŻENIE! Nie należy podłączać kabla +24 V AC do uziemienia karty sterowania, gdy karta sterowania jest zasilana przy użyciu zasilania zewnętrznego 24 V AC.

Uruchamianie

Ustawianie parametrów

1. Włączyć przemiennik częstotliwości.
2. Jeśli nie zostanie wyświetlone ostrzeżenie,
   - upewnić się, ze wartość parametru 15.02 Wykryty moduł rozszerzeń i parametru 15.01 Typ modułu rozszerzeń to CMOD-01.

   Jeśli zostało wyświetlone ostrzeżenie A7AB Błąd konf. modułu rozszerz. I/O,
   - upewnić się, że wartość parametru 15.02 Wykryty moduł rozszerzeń to CMOD-01;
   - ustawić parametr 15.01 Typ modułu rozszerzeń na CMOD-01.

   Parametry modułu rozszerzeń będą widoczne w grupie parametrów 15 Moduł rozszerzeń We/Wy.
3. Ustawić parametry modułu rozszerzeń na odpowiednie wartości.

Przykłady zostały podane poniżej.

Przykład ustawienia parametrów wyjścia przekaźnikowego

W tym przykładzie przedstawiono, w jaki sposób przy użyciu wyjścia przekaźnikowego RO4 modułu rozszerzeń wskazać kierunek do tyłu silnika z jednosekundowym opóźnieniem.

Parametr	**Ustawienie**
15.07 Źródło RO4	Do tyłu
15.08 Opóźnienie WŁ. RO4	1 s
15.09 Opóźnienie WYŁ. RO4	1 s

Przykład ustawienia parametrów wyjścia cyfrowego

W tym przykładzie przedstawiono, w jaki sposób przy użyciu wyjścia cyfrowego DO1 modułu rozszerzeń wskazać kierunek do tyłu silnika z jednosekundowym opóźnieniem.

Parametr	**Ustawienie**
15.22 Konfiguracja DO1	Wyjście cyfrowe
15.23 Źródło DO1	Do tyłu
15.24 Opóźnienie WŁ. DO1	1 s
15.25 Opóźnienie WYŁ. DO1	1 s

Przykład ustawienia parametrów wyjścia częstotliwościowego

W tym przykładzie przedstawiono, w jaki sposób przy użyciu wyjścia cyfrowego DO1 modułu rozszerzeń wskazać prędkość silnika 0... 1500 obr./min z zakresem częstotliwości 0...10000 Hz.

Parametr	**Ustawienie**
15.22 Konfiguracja DO1	Wyjście częstotliwościowe
15.33 Wyj. częst. 1: źródło	01.01
15.34 Wyj. częst. 1: min. źródła	0
15.35 Wyj. częst. 1: maks. źródła	1500,00
15.36 Wyj. częst. 1: min. źródła	1000 Hz
15.37 Wyj. częst. 1: maks. źródła	10000 Hz

Diagnostyka

Komunikaty o błędach i komunikaty z ostrzeżeniami

Ostrzeżenie A7AB Błąd konf. modułu rozszerz. I/O.

Diody LED

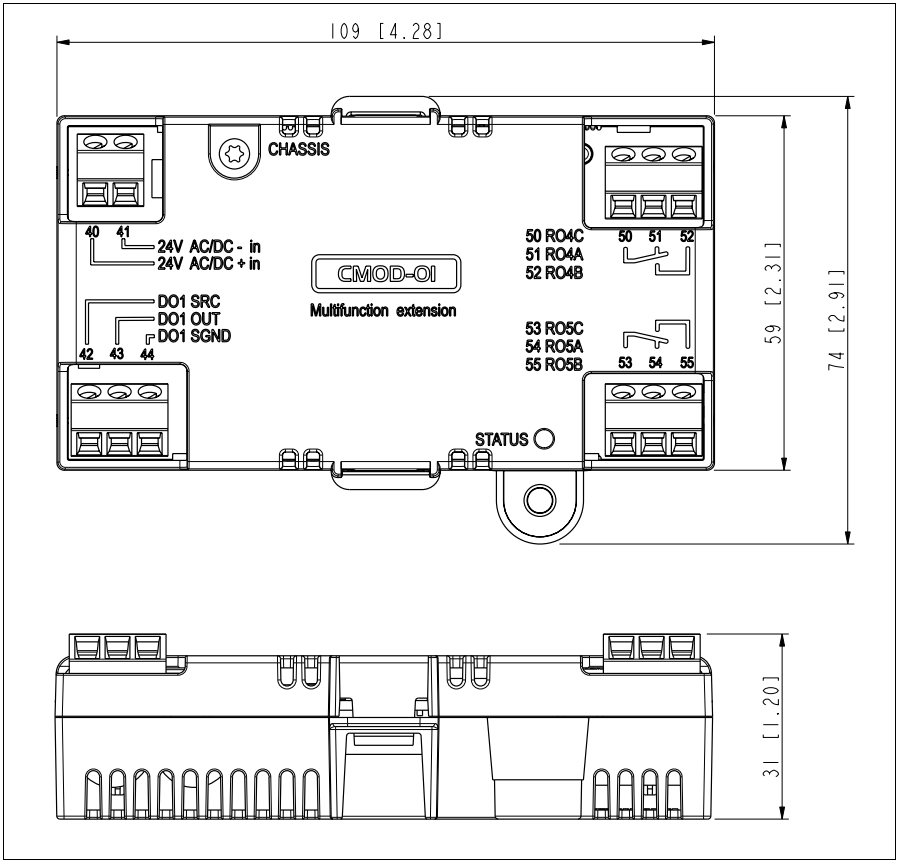
Moduł rozszerzeń jest wyposażony w jedną diagnostyczną diodę LED.

Kolor	**Opis**
Zielony	Moduł rozszerzeń jest włączony.

Dane techniczne

Rysunek wymiarowy:

Wymiary zostały podane w milimetrach i [calach].



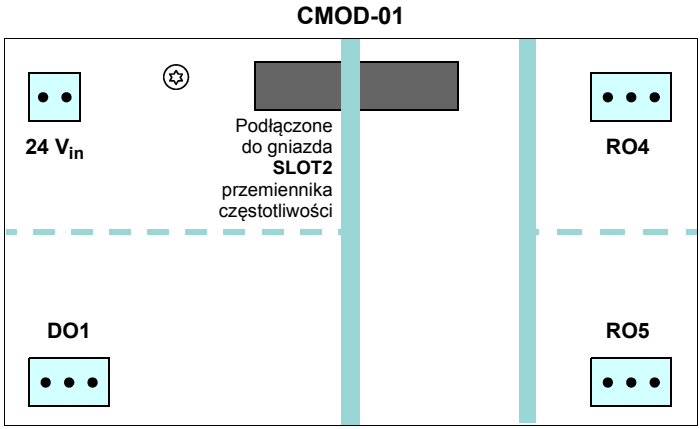
Montaż: W gnieździe opcji karty sterowania przemiennika częstotliwości

Stopień ochrony: IP20

Warunki otoczenia: Należy zapoznać się z danymi technicznymi przemiennika częstotliwości.

Opakowanie: Kartonowe

Obszary izolacji:



Symbol	Opis
	Wzmocniona izolacja (IEC 61800-5-1:2007)
	Izolacja funkcjonalna (IEC 61800-5-1:2007)

Wyjścia przekaźnikowe (50…52, 53…55):

- Maksymalny rozmiar przewodu to 1,5 mm^2
- Minimalna wartość znamionowa styku: 12 V / 10 mA
- Maksymalna wartość znamionowa styku: 250 V AC / 30 V DC / 2 A
- Maksymalna zdolność hamowania: 1500 VA6

Wyjście tranzystorowe (42…44):

- Maksymalny rozmiar przewodu to 1,5 mm^2
- Typ: Wyjście tranzystorowe PNP
- Maksymalne obciążenie: 4 kΩ
- Maksymalne napięcie przełączania: 30 V DC
- Maksymalny prąd przełączania: 100 mA / 30 V DC, ochrona przed zwarciem
- Częstotliwość: 10 Hz … 16 kHz
- Rozdzielczość: 1 Hz
- Niedokładność: 0,2%

Zasilanie zewnętrzne (40…41):

- Maksymalny rozmiar przewodu to 1,5 mm^2
- 24 V AC / V DC ±10% (GND, potencjał użytkownika)
- Maksymalny pobór prądu: 25 W, 1,04 A przy 24 V DC

Wielofunkcyjny moduł rozszerzeń CMOD-02 (zasilanie zewnętrzne 24 V AC/DC i izolowany interfejs PTC)

Instrukcje bezpieczeństwa

OSTRZEŻENIE! Należy przestrzegać instrukcji bezpieczeństwa przemiennika częstotliwości. Nieprzestrzeganie instrukcji bezpieczeństwa grozi obrażeniami ciała lub śmiercią.

Opis sprzętu

Opis produktu

Wielofunkcyjny moduł rozszerzeń CMOD-02 (zasilanie zewnętrzne 24 V AC/DC i izolowany interfejs PTC) ma złącze termistora służącego do nadzoru temperatury silnika i jedno wyjście przekaźnikowe, które wskazuje stan termistora. Aby przemiennik częstotliwości został awaryjne zatrzymany, użytkownik musi połączyć wskazanie zbyt wysokiej temperatury z przemiennikiem częstotliwości, na przykład do jego wejścia funkcji bezpiecznego wyłączanie momentu.

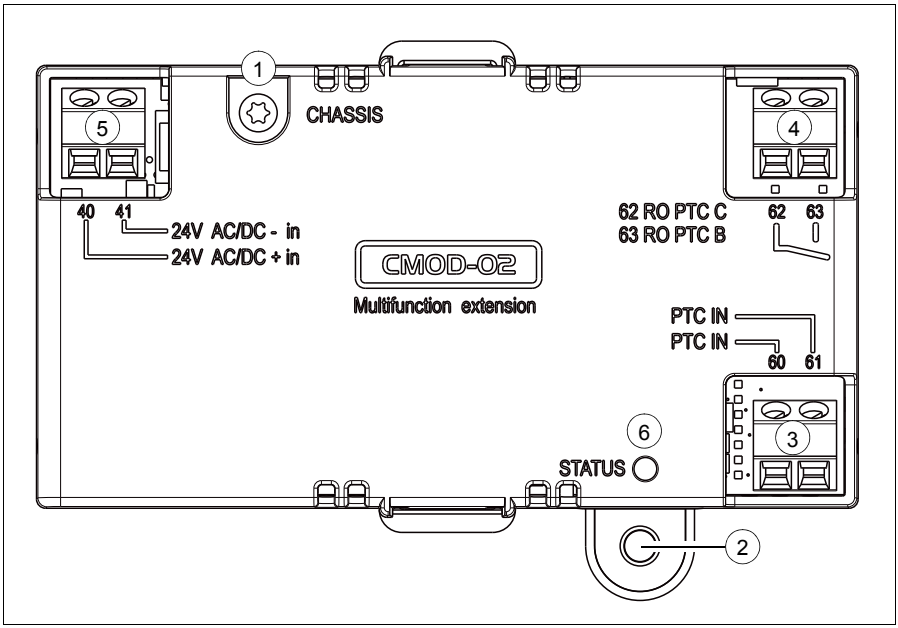
Ponadto moduł rozszerzeń jest wyposażony w interfejs zasilania zewnętrznego, który może zasilać kartę sterowania przemiennika częstotliwości, gdy nastąpi awaria jego zasilania. Jeśli zapasowe zasilanie nie jest potrzebne, nie trzeba go podłączać, ponieważ moduł jest domyślnie zasilany przez kartę sterowania przemiennika częstotliwości.

Między połączeniem termistora silnika, wyjściem przekaźnikowym i interfejsem karty sterowania przemiennika częstotliwości znajduje się wzmocniona izolacja. Dzięki temu można podłączyć termistor silnika do przemiennika częstotliwości przy użyciu modułu rozszerzeń.

Uwaga: W przypadku obudów R6…R9 moduł CMOD-02 nie jest potrzebny do korzystania z zasilania zewnętrznego 24 V AC/DC. Zasilanie zewnętrzne jest podłączane bezpośrednio do zacisków 40 i 41 karty sterowania.

OSTRZEŻENIE! Nie należy podłączać kabla +24 V AC do uziemienia karty sterowania, gdy karta sterowania jest zasilana przy użyciu zasilania zewnętrznego 24 V AC.

Układ



Element	Opis	Informacje dodatkowe
1	Wkręt uziemiający	Str. *267*
2	Otwór na wkręt montażowy	Str. *267*
3	Dwuwtykowy blok zacisków dla połączenia termistora silnika	Str. *268*
4	Dwuwtykowy blok zacisków dla wyjścia przekaźnikowego	Str. *268*
5	Dwuwtykowy blok zacisków dla zasilania zewnętrznego	Str. *268*
6	Dioda LED diagnostyki	Str. *271*

Montaż mechaniczny

Niezbędne narzędzia i instrukcje

- Wkrętak z zestawem odpowiednich końcówek

Rozpakowywanie i sprawdzanie dostawy

1. Otworzyć opakowanie opcji.
2. Upewnić się, że opakowanie zawiera:
   - wielofunkcyjny moduł rozszerzeń CMOD-02,
   - wkręt montażowy.
3. Sprawdzić, czy nie ma śladów uszkodzeń.

Montaż modułu

Patrz rozdział *Instalacja modułów opcji* na str. *132*.

Montaż elektryczny

Ostrzeżenia

OSTRZEŻENIE! Należy postępować zgodnie z instrukcjami w rozdziale *Instrukcje bezpieczeństwa* na str. *13.* Nieprzestrzeganie instrukcji może skutkować obrażeniami, śmiercią lub uszkodzeniem urządzenia. Wszelkie prace elektryczne powinny być wykonywane tylko przez wykwalifikowanych elektryków.

Należy się upewnić, że podczas montażu przemiennik częstotliwości nie jest podłączony do zasilania. Jeśli przemiennik częstotliwości jest już podłączony do zasilania, należy odczekać 5 minut po jego odłączeniu.

Niezbędne narzędzia i instrukcje

- Wkrętak z zestawem odpowiednich końcówek
- Narzędzia do okablowania

Oznaczenia zacisków

Więcej informacji o złączach można znaleźć w sekcji *Dane techniczne* na stronie *272*.

Połączenie termistora silnika

Oznaczenie		Opis
60	PTC IN	Połączenie PTC
61	PTC IN	Potencjał uziemienia

Wyjście przekaźnikowe

Oznaczenie		Opis
62	RO PTC C	Wspólne
63	RO PTC B	Normalnie otwarte

Zasilanie zewnętrzne

Zasilanie zewnętrzne jest wymagane tylko wtedy, gdy ma zostać podłączone zewnętrzne zasilanie zapasowe dla karty sterowania przemiennika częstotliwości.

Uwaga: W przypadku obudów R1…R5 moduł CMOD-01 jest wymagany do podłączenia zasilania zewnętrznego. Obudowy R6…R9 mają odpowiednie zaciski 40 i 41 na karcie sterowania.

Oznaczenie		Opis
40	24 V AC/DC + in	Wejście zasilania zewnętrznego 24 V (AC/DC)
41	24 V AC/DC - in	Wejście zasilania zewnętrznego 24 V (AC/DC)

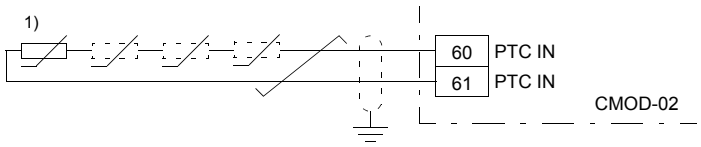
Ogólne instrukcje dotyczące okablowania

Należy postępować zgodnie z instrukcjami zawartymi w rozdziale *Planowanie instalacji elektrycznej* na stronie *65*.

Okablowanie

Należy podłączyć zewnętrzne kable sterowania do odpowiednich zacisków modułu. Należy uziemić obwodowo zewnętrzny ekran kabli pod zaciskiem uziemiającym na listwie uziemiającej kabli sterowania.

Przykład połączenie termistora silnika

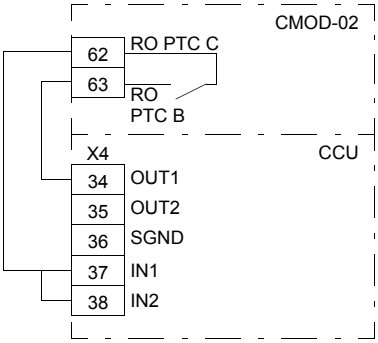


1) Jeden lub od trzech do sześciu termistorów PTC połączonych szeregowo.

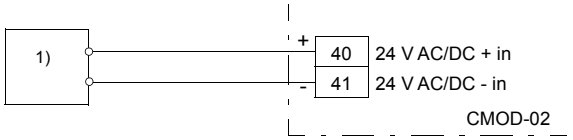
Wejście PTC jest wzmocnione/podwójnie izolowane. Jeśli część silnika czujnika PTC i okablowanie są wzmocnione/podwójnie izolowane, napięcia okablowania PTC nie przekraczają limitów SELV.

Jeśli obwód PTC silnika nie jest wzmocniony/podwójnie izolowany (ma podstawową izolację), wymagane jest użycie wzmocnionej/podwójnej izolacji okablowania między czujnikiem PTC silnika i zaciskiem PTC modułu CMOD-02.

Przykład połączenia wyjścia przekaźnikowego



Przykład połączenia zasilania



1) Zasilanie zewnętrzne, 24 V AC/DC

OSTRZEŻENIE! Nie należy podłączać kabla +24 V AC do uziemienia karty sterowania, gdy karta sterowania jest zasilana przy użyciu zasilania zewnętrznego 24 V AC.

Uruchamianie

Ustawianie parametrów

1. Włączyć przemiennik częstotliwości.
2. Jeśli nie zostanie wyświetlone ostrzeżenie,
   - upewnić się, ze wartość parametru 15.02 Wykryty moduł rozszerzeń i parametru 15.01 Typ modułu rozszerzeń to CMOD-02.

   Jeśli zostało wyświetlone ostrzeżenie A7AB Błąd konf. modułu rozszerz. I/O,
   - upewnić się, że wartość parametru 15.02 Wykryty moduł rozszerzeń to CMOD-02;
   - ustawić parametr 15.01 Typ modułu rozszerzeń na CMOD-02.

Parametry modułu rozszerzeń będą widoczne w grupie parametrów 15 Moduł rozszerzeń We/Wy.

Diagnostyka

Komunikaty o błędach i komunikaty z ostrzeżeniami

Ostrzeżenie A7AB Błąd konf. modułu rozszerz. I/O.

Diody LED

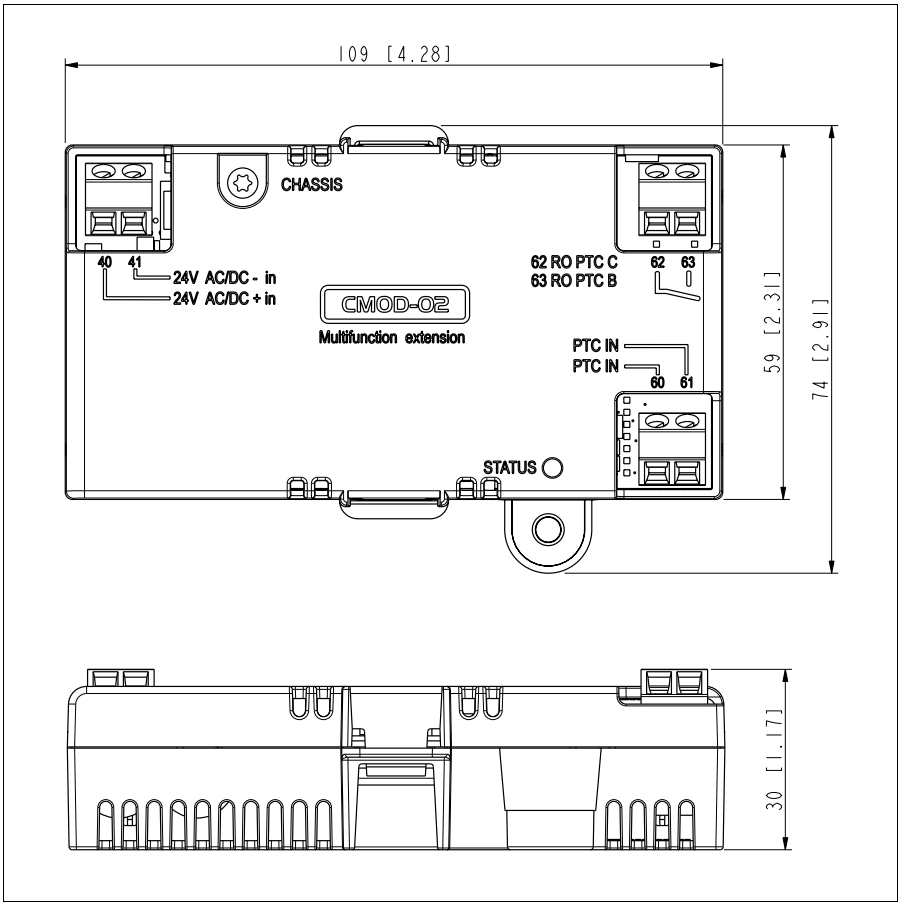
Moduł rozszerzeń jest wyposażony w jedną diagnostyczną diodę LED.

Kolor	Opis
Zielony	Moduł rozszerzeń jest włączony.

Dane techniczne

Rysunek wymiarowy:

Wymiary zostały podane w milimetrach i [calach].



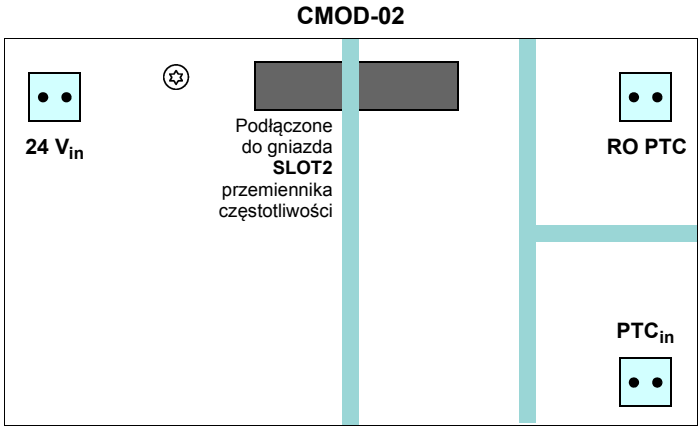
Montaż: W gnieździe opcji karty sterowania przemiennika częstotliwości

Stopień ochrony: IP20

Warunki otoczenia: Należy zapoznać się z danymi technicznymi przemiennika częstotliwości.

Opakowanie: Kartonowe

Obszary izolacji:



Symbol	Opis
	Wzmocniona izolacja (IEC 61800-5-1:2007)
	Izolacja funkcjonalna (IEC 61800-5-1:2007)

Połączenie termistora silnika (60…61):

- Maksymalny rozmiar przewodu to 1,5 mm^2
- Obsługiwane standardy: DIN 44081 i DIN 44082
- Liczba przekaźników termistora PTC: 1 lub 3…6 szeregowo
- Próg wyzwalania: 3,6 kΩ ±10%
- Granica odzysku: 1,6 kΩ ±10%
- Napięcie zacisku PTC: ≤ 5,0 V
- Prąd zacisku PTC: < 1 mA
- Wykrycie zwarcia: < 50 Ω ±10%

Wyjście przekaźnikowe (62…63):

- Maksymalny rozmiar przewodu to 1,5 mm^2
- Maksymalna wartość znamionowa styku: 250 V AC / 30 V DC / 5 A
- Maksymalna zdolność hamowania: 1000 VA

Zasilanie zewnętrzne (40…41):

- Maksymalny rozmiar przewodu to 1,5 mm^2
- 24 V AC / V DC ±10% (GND, potencjał użytkownika)
- Maksymalny pobór prądu: 25 W, 1,04 A przy 24 V DC

14

Filtry składowej zerowej i du/dt

Zawartość tego rozdziału

W tym rozdziale przedstawiono sposób doboru zewnętrznych filtrów przemiennika częstotliwości.

Filtry składowej zerowej

Kiedy jest potrzebny filtr składowej zerowej?

Odpowiednie informacje zawiera sekcja *Sprawdzanie kompatybilności silnika i przemiennika częstotliwości*, strona *60*.

Zestawy filtrów składowej zerowej można nabyć w firmie ABB, patrz tabela na stronie *276*. Zestaw zawiera trzy nawinięte rdzenie. Informacje o montażu rdzeni znajdują się w instrukcji dołączonej do zestawu z rdzeniami.

Filtry du/dt

Kiedy jest potrzebny filtr du/dt?

Odpowiednie informacje zawiera sekcja *Sprawdzanie kompatybilności silnika i przemiennika częstotliwości*, strona *60*.

Patrz tabela z filtrami du/dt na stronie *276*.

Typy filtrów składowej zerowej

W sprawie filtrów du/dt dla mniejszych typów należy skontaktować się z lokalnym przedstawicielem.

Typ ACS580 -01-	Filtry składowej zerowej ABB Drives
Trójfazowe U_N = 400 V (380…415 V)	
145A-4	3AXD50000017269
169A-4	3AXD50000017270
206A-4	3AXD50000017270
246A-4	3AXD50000018001
293A-4	3AXD50000018001
363A-4	3AXD50000017940
430A-4	3AXD50000017940

3AXD00000586715.xls J

Typy filtrów du/dt

Typ ACS580 -01-	Filtry du/dt ABB Drives
Trójfazowe U_N = 400 V (380…415 V)	
02A7-4	NOCH0016-6x
03A4-4	NOCH0016-6x
04A1-4	NOCH0016-6x
05A7-4	NOCH0016-6x
07A3-4	NOCH0016-6x
09A5-4	NOCH0016-6x
12A7-4	NOCH0016-6x
018A-4	NOCH0016-6x lub NOCH0030-6x
026A-4	NOCH0030-6x
033A-4	NOCH0070-6x
039A-4	NOCH0070-6x
046A-4	NOCH0070-6x
062A-4	NOCH0070-6x
073A-4	NOCH0070-6x lub NOCH0120-6x
088A-4	NOCH0120-6x
106A-4	NOCH0120-6x
145A-4	FOCH0260-70
169A-4	FOCH0260-70
206A-4	FOCH0260-70
246A-4	FOCH0260-70
293A-4	FOCH0260-70
363A-4	FOCH0320-50
430A-4	FOCH0320-50

3AXD00000586715.xls J

Opis, instrukcja montażu i dane techniczne filtrów FOCH

Patrz podręcznik *FOCH du/dt filters hardware manual* (3AFE68577519 [j. ang.]).

Opis, instrukcja montażu i dane techniczne filtrów NOCH

Patrz podręcznik *AOCH and NOCH du/dt filters hardware manual* (3AFE58933368 [j. ang.]).

Dalsze informacje

Pytania dotyczące produktu i serwisu

Wszystkie pytania dotyczące produktu należy kierować do lokalnego przedstawiciela firmy ABB, podając kod typu i numer seryjny urządzenia, którego dotyczy pytanie. Spis danych kontaktowych firmy ABB w zakresie sprzedaży, pomocy technicznej i serwisu znajduje się na stronie www.abb.com/searchchannels.

Szkolenia z zakresu obsługi produktów

Informacje o szkoleniach z zakresu obsługi produktów firmy ABB znajdują się na stronie new.abb.com/service/training.

Przesyłanie uwag dotyczących instrukcji obsługi przemienników częstotliwości ABB

Prosimy o przesyłanie wszelkich komentarzy dotyczących instrukcji obsługi. Służy do tego strona new.abb.com/drives/manuals-feedback-form.

Biblioteka dokumentów w Internecie

Podręczniki użytkownika i inne dokumenty na temat produktów są dostępne w Internecie w formacie PDF na stronie www.abb.com/drives/documents.

Kontakt z nami

www.abb.com/drives
www.abb.com/drivespartners

3AXD50000044832 wer. A (PL) 2017-05-31

3AXD50000044832A

Power and productivity
for a better world™